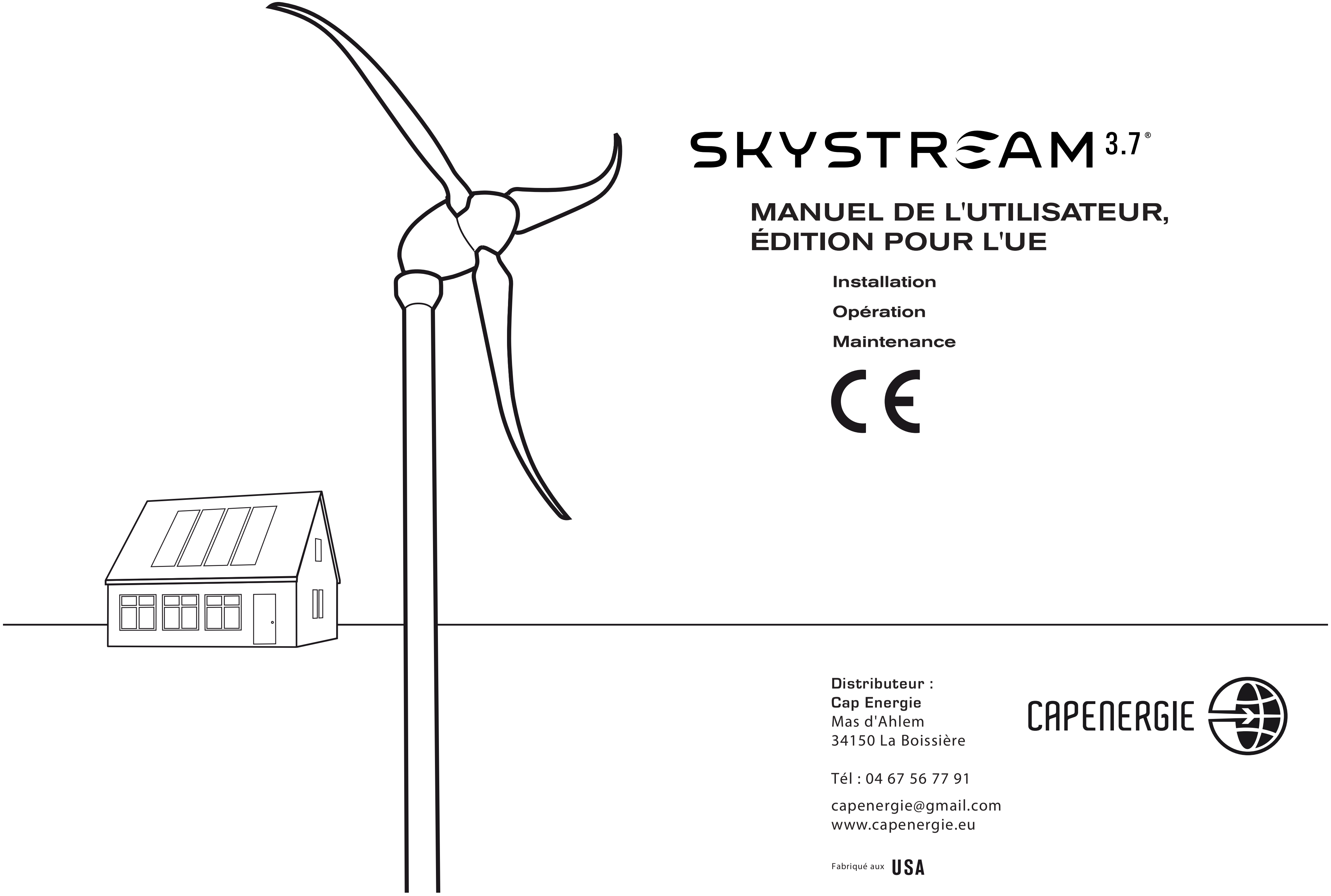


SKYSTREAM 3.7®

MANUEL DE L'UTILISATEUR, ÉDITION POUR L'UE

Installation

Opération

Maintenance

CE

Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

CAPENERGIE

Fabriqué aux USA

Skystream Energy Europe

Nous vous félicitions de votre achat et vous souhaitons la bienvenue dans notre famille!

Cher propriétaire d'un Skystream 3.7®,

Nous vous remercions d'avoir acheté Skystream. Vous venez de choisir l'appareil de génération d'énergie renouvelable le plus avancée au niveau technologie disponible pour les ménages ou petites entreprises, avec un rapport coût-rendement extrêmement efficace. Nous vous félicitions de votre choix, et nous sommes sûrs que vous profitez pendant de longues années de cet appareil très fiable.

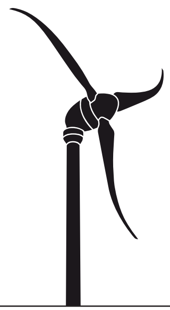
Tout d'abord, nous vous prions de compléter la carte d'enregistrement de la garantie ci-jointe et de nous la renvoyer. **Les conditions de la garantie dont vous bénéficiez dépendent de l'installation correcte du Skystream.** Cela vous assure également que vous restez à jour en ce qui concerne les derniers développements de Skystream Energy. Vous recevrez les nouvelles options, conseils pour optimiser la performance, les logiciels mis à jour pour maximaliser le rendement et les informations pour les utilisateurs. Vous devez savoir que nous ne vendons ni divulguons vois informations à des tiers. Nous savons respecter votre vie privée.

N'hésitez pas à nous contacter si vous avez des questions ou commentaires. Veuillez appeler durant les heures de travail (lundi-vendredi 09 heures et 15 heures). Notre numéro de téléphone est +33 (0) 4 67 56 77 91

Encore une fois, bienvenue chez nous, et merci d'investir dans l'avenir de l'énergie éolienne avec Skystream.

Sincèrement,

Skystream Energy



Veuillez saisir le numéro de série et de modèle ci-après

Numéro de série ______________________________

Numéro de modèle ______________________________

Manuel de l'utilisateur Skystream, édition pour l'UE
3-CMLT-1357-03 Révision : A

CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

VEUILLEZ LIRE TOUTES LES INSTRUCTIONS AVANT DE PROCÉDER À L'INSTALLATION OU L'OPÉRATION.

INSTALLATION PROFESSIONNELLE : Skystream Energy recommande vivement de faire installer Skystream par un spécialiste formé.

1) CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS. Ce manuel contient des instructions importantes pour Skystream à observer pendant l'installation et la maintenance.
2) Il est essentiel de lire, bien comprendre et observer tous les avertissements.
3) N'installez pas Skystream en proximité de l'eau.
4) N'installez pas Skystream quand il y a du vent.
5) Installez Skystream conformément aux régulations nationales et locales en vigueur pour la construction.
6) Pensez au permis de construction avant de commencer.
7) Il faut au moins deux adultes pour soulever ou déplacer Skystream en sécurité. Veuillez utiliser les moyens adaptés, comme des grues hydrauliques pour soulever Skystream.
8) Portez toujours un équipement de protection adapté, comme des chaussures de travail, des gants et des lunettes de sécurité quand vous travaillez sur Skystream et lors de l'installation.
9) Arrêtez la machine si vous constatez un bruit inhabituel ou des dysfonctionnements et contactez le personnel de service agréé.
10) Mettez le Skystream hors tension si de la glace s'accumule sur les pales afin de prévenir que quelqu'un soit blessé par des particules de glace projetées par les pales.
11) Ce générateur éolien est conforme aux normes de sécurité internationales, et la structure et l'installation doivent toujours rester intactes.
    a. N'ouvrez pas le couvercle de l'onduleur ; en l'ouvrant sans l'autorisation du fabricant vous perdrez la garantie du produit.
    b. Fixez les attaches avec le moment requis.
    c. Le moment pour la connexion des câbles du champ au Skystream est 2.3-2.5 N·m. Veuillez consulter la section Connexions électriques de ce manuel (Section 2-1-2).
    d. Ne peut être installé que sur un mât homologué par un ingénieur professionnel.
    e. Ne peignez pas les pales.
12) Veuillez utiliser les techniques de mise à terre correctes établies par le NEC.
13) Veuillez compléter la carte d'enregistrement de la garantie correctement ; vous risquez de perdre la garantie si vous ne nous renvoyez pas la carte dûment remplie.
14) Skystream doit être installé conformément à ce manuel et aux régulations de construction locales et nationales. Une installation non conforme au manuel et aux régulations locales compromettra, voire annulera votre garantie.
15) Skystream fonctionne avec une haute tension, et présente donc un danger potentiel. Veuillez toujours respecter toutes les mesures de sécurité.

Interférences radio (RF)

Skystream 3.7 a été testé et approuvé dans les limites des appareils numériques classe B selon la section 15 des régulations FCC (US Federal Communications Commission). Ces limites sont conçues pour offrir une protection raisonnable contre les interférences nocives dans les installations au domicile. Skystream produit et utiliser une énergie de fréquence radio et peut la diffuser, et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, cet appareil peut causer des interférences nocives aux communications radio. Nous ne pouvons toutefois pas garantir qu'il n'y aura pas d'interférences dans une installation particulière. Si vous constatez que Skystream produit des interférences nocives à la réception des émissions de radio ou télévision, par exemple en mettant le Skystream hors service, puis en service, vous pouvez corriger les interférences moyennant les mesures suivantes, seules ou combinées :

- **Réorientez ou déplacez le module de l'interface Skyview ou l'écran télécommandé.**

- **Assurez une plus grande distance entre le Skystream et le module de l'interface Skyview ou l'écran télécommandé.**

Dans ce manuel

IMPORTANT : Veuillez noter

CONSEIL : Informations utilises pour faciliter l'installation

Une installation professionnelle est vivement recommandée

Attention : Risque de blessure ou risque mortel - soyez extrêmement prudent

Interférences radio (RF)

Conforme aux normes européennes EN 61000-6-3 (2007), EN 61000-6-2 (2005), EN 61000-3-2 (1995), EN 61000-3-3 (2000).

TABLE DES MATIERES

Skystream 3.7® Garantie limitée de 5 ans

CONTRAT DE GARANTIE POUR TURBINE ÉOLIEN

Garantie du matériel
Skystream Energy Europe GmbH, (“Skystream Energy”) s'engage à réparer ou remplacer gratuitement toutes les pièces du générateur éolien Skystream 3.7TM de Skystream Energy dont Skystream Energy décide qu'elle(s) présente(nt) un défaut de matériel et/ou de fabrication empêchant l'utilisation conforme selon les instructions relatives au produit, et ce, pendant cinq ans suivant la date de réception du générateur éolien (date du début) par le premier acheteur (Client). Cette garantie est uniquement valable pour le premier acheteur. Les options du Client, et la responsabilité de Skystream Energy, de ses fournisseurs et filiales sous cette garantie se limitent, selon la décision de Skystream Energy (i) au remplacement du générateur éolien par un autre générateur, nouveau ou refait, (ii) à la réparation du problème annoncé, ou (iii) au remboursement du prix d'achat du générateur éolien. Les produits réparés ou remplacés bénéficient de la garantie pendant le reste de la période de garantie originale.

Restrictions
Les problèmes du générateur éolien peuvent provenir d'une utilisation non conforme, une maintenance incorrecte,de suppléments de composants qui n'ont pas été fabriqués par Skystream Energy, de modifications ou autres origines sans que le travail ou le matériel fourni par Skystream Energy en soit la cause. La garantie ne s'applique pas si le générateur éolien (i) a été changé ou modifié par une autre instance que Skystream Energy, (ii) n'a pas été installé, utilisé, réparé ou entretenu conformément aux instructions fournies pas Skystream Energy (iii), ou (iv) s'il a été en exposé à des vents d'une force excédent les ed to winds exceeding 226 km/h, ou soumis à un stress physique, thermique, électrique anormal, à une utilisation abusive, de la négligence ou a subi des accidents. Si l'atelier de réparations de Skystream Energy décide que le problème du générateur éolien ne provient pas d'un défaut du travail ou du matériel fourni par Skystream Energy, la partie demandant un service sous garantie devra assumer les frais des réparations requises ainsi que les dépenses de Skystream Energy.

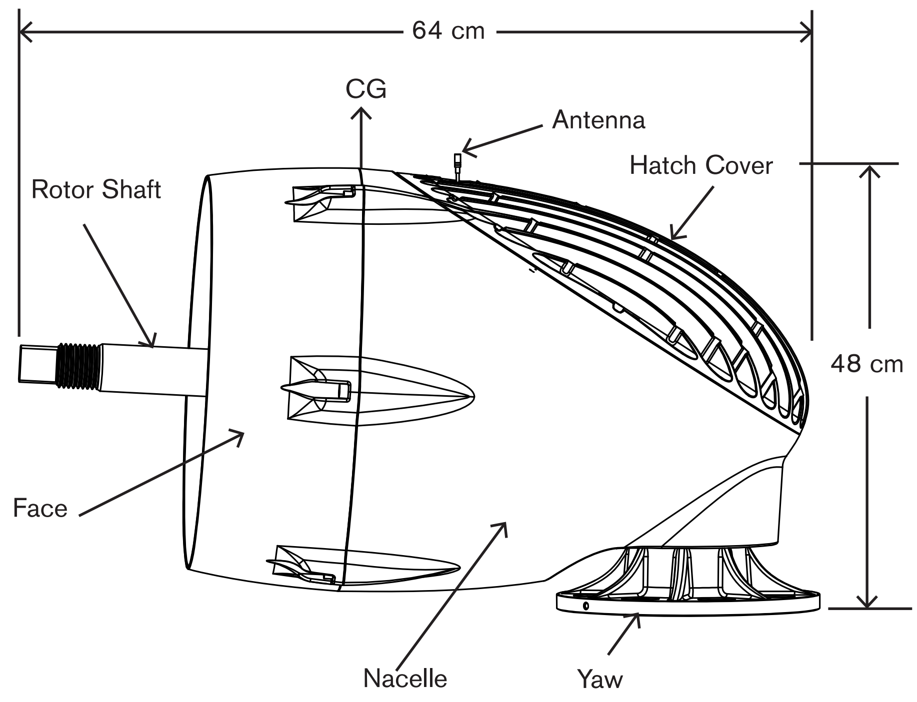
Demande d'un service sous garantie & restitution
Afin de pouvoir bénéficier du service selon cette garantie, le Client DOIT impérativement envoyer la carte d'enregistrement de la garantie jointe à ce Contrat de garantie dans les 60 jours suivant l'achat du générateur éolien. Le Client doit, en plus soumettre une demande de service pour le générateur éolien couvert par cette garantie pendant la période de garantie en s'adressant à Skystream Energy, par écrit ou par téléphone afin d'obtenir un numéro d'Autorisation de retour (RA). Le RA doit être en sa possession avant qu'il ne renvoie un produit couvert par cette garantie. La notification doit comprendre une description du défaut constaté, de la manière dont le générateur éolien fut utilisé, le numéro de série et la date d'achat avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de la partie faisant la demande d'un service sous garantie. Skystream Energy enverra un numéro RA et le lieu de réception du générateur éolien dans les 3 jours suivant la date de notification. Le générateur éolien à réparer sous garantie sera expédié au dépenses et au risque de la partie demandant le service sous garantie, et cette dernière devra également assurer l'emballage adéquat du produit.

Le Client doit envoyer le kit complet du générateur dans les 30 jours suivant l'émission du numéro RA. Skystream Energy n'a aucune obligation d'accepter un générateur éolien sans numéro RA valide. Si le Client n'envoie pas le générateur éolien dans les 30 jours suivant la réception du numéro RA, il risque que le RA est annulé. Toutes les pièces remplacées par Skystream Energy deviennent propriété de Skystream Energy à la date de restitution du générateur éolien au Client. Skystream Energy fera tout ce qui est possible pour réparer ou remplacer le générateur éolien reçu dans les cinq jours qui suivant la réception du générateur éolien défectueux. Si la demande de garantie s'avère non valide, le Client devra payer les services exécutés par Skystream Energy au prix actuel de ces services et il devra assumer les réparations et dépenses faites par Skystream Energy.

Clause de non responsabilité
OUTRE LA GARANTIE EXPLICITEMENT DÉTAILLÉE CI-DESSUS, SKYSTREAM ENERGY DÉCLINE TOUTES LES AUTRES GARANTIES EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS LES GARANTIES IMPLICTES DE L'ADAPTATION À UN BUT PRÉCIS, DE LA COMMERCIABILITÉ ET DE LA NON-CONTREFAÇON. AUCUNE AUTRE GARANTIE N'EST DONNÉE POUR LE PRODUIT VENDU SOUS CES TERMES ET CONDITIONS, QU'ELLE SOIT EXPLICITE OU IMPLICITE, DE NATURE SEMBLABLE À UNE AUTRE GARANTIE OU NON. SKYSTREAM ENERGY DÉCLINE EXPLICITEMENT TOUTE RESPONSABILITÉ POUR DES BLESSURES OU DÉCÈS DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT SUITE À L'UTILISATION DU PRODUIT PAR UNE PERSONNE. LE CLIENT RENONCE EXPLICITEMENT À TOUTES LES AUTRES GARANTIES.

Limitation de la responsabilité
SKYSTREAM ENERGY, SES FOURNISSEURS OU FILIALES NE SERONT EN AUCUN CAS TENU RESPONSABLES D'UNE PERTE D'UTILISATION, INTERRUPTION D'AFFAIRES, PERTE DE GAIN OU DE DONNÉES OU DOMMAGES INDIRECTS, SPÉCIAUX, CONSÉCUTIFS OU PAR ACCIDENT, INDÉPENDAMMENT DU TYPE D'ACTION, QUE CE SOIT PAR ENGAGEMENT CONTRACTUEL, FAUTE (NÉGLIGENCE COMPRISE), RESPONSABILITÉ AU SENS STRICT DU TERME OU AUTRE SUITE AU DÉFAUT, REMPLACEMENT, À LA RÉPARATION, L'EXPÉDITION OU AUTRE, MÊME SI SKYSTREAM ENERGY, SA FILIALE OU FOURNISSEUR A ÉTÉ AVISÉ DE LA POSSIBILITÉ D'UN TEL DOMMAGE. (Remarque : certains pays ne permettent pas d'exclure ou limiter les dommages consécutifs ou par accident, le cas échéant, ces limitations ne vous concerneront pas). Ni Skystream Energy ni ses filiales ou fournisseurs assumeront la responsabilité de dommages ou pertes de composants ou produits connectés, alimentés ou liés d'une autre manière au Matériel. La responsabilité cumulée envers le Client résultant de toutes les causes d'action et responsabilités théoriques sera limitée au prix du produit payé par le Client et ne dépassera pas ce montant. Cette Garantie confère des droits spécifiques au Client, et le Client peut encore bénéficier d'autres droits selon le pays ou la province où il réside.

Modèle	Skystream 3.7
Capacité nominale	2 400 Watts
Poids	77 kg
Diamètre du rotor	3.72 m
Surface balayée	10.87 m²
Type	Rotor aval à régulation par décrochage aérodynamique
Sens de rotation	Avec la montre vers l'amont
Pales	3 pièces composées en fibre de verre renforcé
Vitesse nominale	50 - 330 t/mn
Vitesse de mise à l'arrêt	370 t/mn
Vitesse périphérique	9.7 - 63 m/s
Alternateur	Aimant permanent sans balais, sans entrefer
Contrôle d'orientation	Passif
Alimentation du réseau	230 Volt, 50 Hz, 1 phase
Système de freinage	Décrochage aérodynamique avec commutateur à relais redondant
Vitesse de vent minimale pour la mise en service	3.5 m/s
Vitesse de vent nominale	9 m/s
Contrôle par l'utilisateur	Système à distance avec interface sans fil bidirectionnel
Vitesse du vent maximale	63 m/s
Distorsion harmonique totale	2.7% à 2 400W, conforme aux exigences UL1741 et IEEE1547.1. IEC/EN 61000-3-2; Limites européennes classe A ; IEC 61400-21



Exactitude de la fréquence	+/- 0.02 Hz
Exactitude de la tension	+/- 2.0 V (ligne simple)
Surtension nominale	IEEE 1547 Surtension nominale B
Niveau sonore	84.9 dBA à 28.8 km/h
Surtension nominale	IEEE 1547 Surtension nominale B Exigence européenne IEC 61000-4-5

Skystream 3.7® Spécifications techniques (suite)

Points de déclenchement pour tension et fréquence

	Configuration				
Condition	**-04**	**-06**	**-07**	**-09**	**Unités**
Arrêt de tension, minimum	207.0	184.0	194.0	184.0	Volts
Arrêt de tension, maximum	264.0	276.0	266.0	264.5	Volts
Arrêt rapide de tension, minimum	115.0	115.0	195.5	184.0	Volts
Arrêt rapide de tension, maximum	276.0	277.0	264.5	276.0	Volts
Démarrage de tension, minimum	208.0	185.0	196.5	185.0	Volts
Démarrage de tension, maximum	254.0	275.0	263.5	252.0	Volts
Arrêt de fréquence, minimum	47.0	49.3	49.5	47.5	Hz
Arrêt de fréquence, maximum	50.5	50.3	50.5	50.2	Hz
Démarrage de fréquence, minimum	47.1	49.4	49.6	47.4	Hz
Démarrage de fréquence, maximum	50.4	50.2	50.4	50.1	Hz
Temps de démarrage minimum après une erreur	180.0	180.0	180.0	180.0	Secondes
	Configuration -04 = UK , -06 = Italie , -07 = France , -09 = Allemagne				

Données du mât (charges calculées à 234 km/h)

Remarque : Les charges ne comprennent pas le facteur de sécurité. Skystream Energy recommande un facteur de sécurité minimum de 1.5

Poussée de l'arbre	2802 N
Vers le bas	932 N
Moment de flexion	1532 N·m

Normes européennes pour les réseaux électriques

Skystream 3.7 est conforme aux exigences pertinentes relatives à la connexion au réseau d'après les régulations européennes suivantes relatives aux réseaux électriques :

- Verband der Electrizitätswirtschaft – VDEW –e.V. "Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz" (unités d'autoproduction à faible voltage), 4ème édition, 2001, Allemagne
- ENA Energy Networks Association "Engineering Recommendation G83/1 – Recommendations for the connection of small-scale embedded generators (up to 16 A per phase) in parallel with the public low voltage distribution net works"' Septembre 2003
- EDF Référentiel Technique "Modele de Contrat de raccordement, d'accès et d'exploitation pour une installation de production de puissance ≤ 36 kVA rac cordée au Réseau Public de Distribution basse tension Conditions Générales" / Standard Form Agreement for the Connection, Access and Operation of Power Generating Stations ≤ 36 kVA Connected to the Public Low Voltage Dis tribution Network General Terms and Conditions", Referentiel technique – NOP-NOP-RES55E, Version V6, 2006, France.
- DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1) "Organe de commutation auto matique entre une installation de production autonome parallèle au réseau et le réseau à basse tension public", février 2006, Allemagne.
- Norme italienne CEI 11-20 "Systèmes de production d'énergie électrique et systèmes électriques ininterruptibles connectés aux réseaux à bas et moyen voltage"
- ÖVE/ÖNORM prEN 50438 " Exigences pour la connexion de micro-cogé nérateurs en parallèle avec le système de distribution public à bas voltage" 01.10.2004

AVANT L'INSTALLATION

Utilisation conforme

Skystream 3.7 est un générateur d'électricité actionné par les forces éoliennes avec un onduleur de courant CA intégré. Il est destiné à compléter le courant électrique du secteur local pourdes applications domestiques, moyennant une connexion directe au panneau d'utilitaires CA. Skystream 3.7 peut également servir à fournir le courant pour le fonctionnement de systèmes électriques à domicile sur la base d'un accu, ou des systèmes connectés au réseau avec un accu comme ressource d'urgence. L'image 1 de ce manuel montre une installation typique du système Skystream.

Skystream 3.7 est destiné au fonctionnement aux emplacements où la force du vent moyenne ne dépasse pas les 306 km/h - Conditions de vent classe II de l'IEC (International Electrotechnical Commission). Si le Skystream est installé sur un site avec des forces de vent moyennes plus élevées, les composants seront plus vite usés et devront être inspectés plus fréquemment.

Utilisation non conforme

Si le Skystream 3.7 est utilisé pour des buts autres que l'utilisation conforme, ou avec un équipement inadéquat, ou quand le Skystream subit des modifications non authorisées par Skystream Energy, la garantie devient nulle, et l'exploitant risque des blessures graves ou fatales. Respectez les précautions suivantes.

- Déconnectez l'alimentation du Skystream avant le service – observez les procédures "Lock-out" et "Tag-out".
- Observez toutes les exigences du code électrique, y compris en ce qui concerne la mise à la terre du mât, les sectionneurs de courant, les tailles et types de fils. Utilisez les annexes de ce manuel comme référence.
- Le Skystream peut uniquement être installé sur le mât fourni par Skystream Energy pour être utilisé avec le Skystream. N'installez jamais le Skystream sur un toit ou sur des mâts non autorisés.
- N'utilisez pas d'attaches non autorisées. Utilisez les attaches fournies avec le Skystream. Contactez votre revendeur pour des attaches de rechange autorisées.
- Respectez les exigences en matière de moment d'attache
- N'essayez pas de modifier le Skystream en quelque manière que ce soit – à l'intérieur ou à l'extérieur.
- N'installez pas d'autres pales que celles fournies avec le Skystream. Utilisez uniquement des pales de rechange authentiques fournies par Skystream Energy.
- N'essayez pas d'utilisaer une ressource autre que le vent pour alimenter le Skystream – par exemple des poulies de connexion ou de l'eau.

IMPORTANT : Les mesures de précaution précitées ne peuvent pas prendre en compte toutes les utilisations non conformes du Skystream, et nous vous prions donc de contacter Skystream Energy si vous avez un doute ou une question à propos de l'installation ou l'utilisation de Skystream.

Your Skystream Shipment Includes:

Votre Skystream est livré avec les composants suivants. Pour vous faciliter la tâche, chaque Skystream est livré avec quelques attaches en plus. Les quantités mentionnées ci-après sont les quantités requises pour le montage du Skystream :

Module de la turbine sur une palette
- Avec : turbine, coiffe, moyeu des pales, plateau des pales (vissé sur la palette),

Ecrou de montage M42 pour moyeu.

Pales (éventuellement livrées séparément)
- Matériel de montage pour les pales
  - Boulons hexagonaux M10 x 120, classe 10.9, (12 pièces)
  - Boulon M10, classe 10.9, (12 pièces)

Matériel de montage pour la coiffe
- Vis à tête creuse M6 x 12, A2 en acier inox (3 pièces)

Matériel de montage du Skystream sur le mât
- Isolateurs de vibrations (8 pièces)
- Plaquette de renvoi de l'isolateur de vibrations (8 pièces)
- Boulons à tête hexagonale M12 x 90 grade 10.9 (8 pièces)
- Ecrous M12 nuts, grade10.9 (quantity 8)
- Rondelles plates M12 , acier inox A2 (8 pièces)

Écran de protection du dispositif d'orientation
- Coques de l'écran de protection du dispositif d'orientation (2 pièces)
- Vis à tête creuse M5 x 12 (4 pièces)

Cache du serre-câble
- Cache avec fil de mise à terre (1 pièce)
- Vis à tête creuse M5 x 12 (4 pièces)

Miscellaneous
- RF antenna (quantity 1)

CONSEIL : Consultez la vue explosée de la page 23

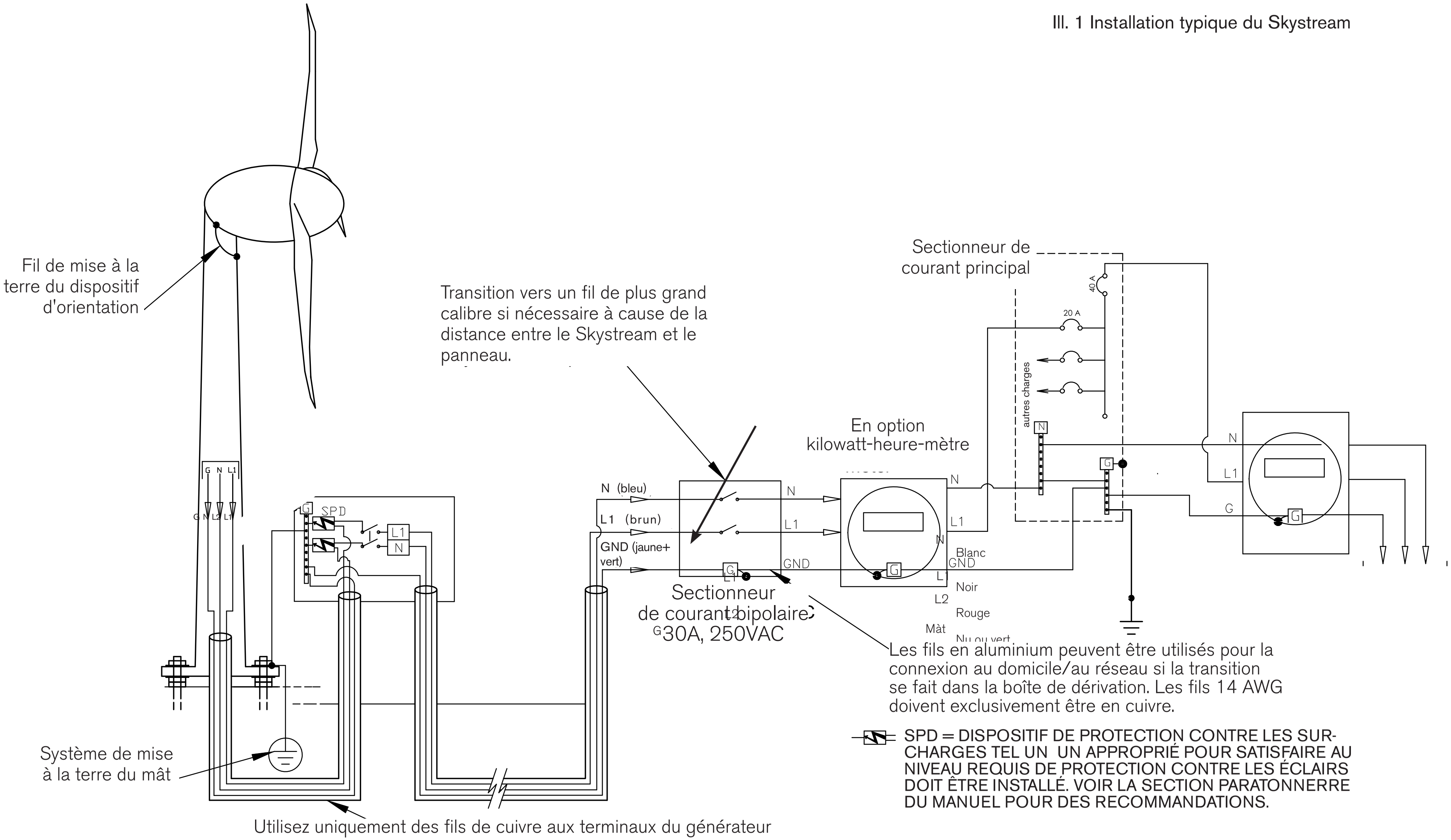
Personnel d'installation

Skystream Energy recommande une installation professionnelle du Skystream. Bien que le Skystream ne soit pas difficile à installer et que nombre de propriétaires aient réussi à installer leur propre Skystream, une connaissance des exigences locales en matière de zonage et de construction, des techniques de construction ainsi que des systèmes électriques locaux est nécessaire pour une installation sûre.

Les revendeurs Skystream avec les insignes suivants ont reçu une formation complète en matière d'installation correcte et sûre du Skystream.

Revendeur Skystream

Ill. 1 Installation typique du Skystream



Remarque : Voir **l'Annexe A** pour des dessins détaillés du câblage

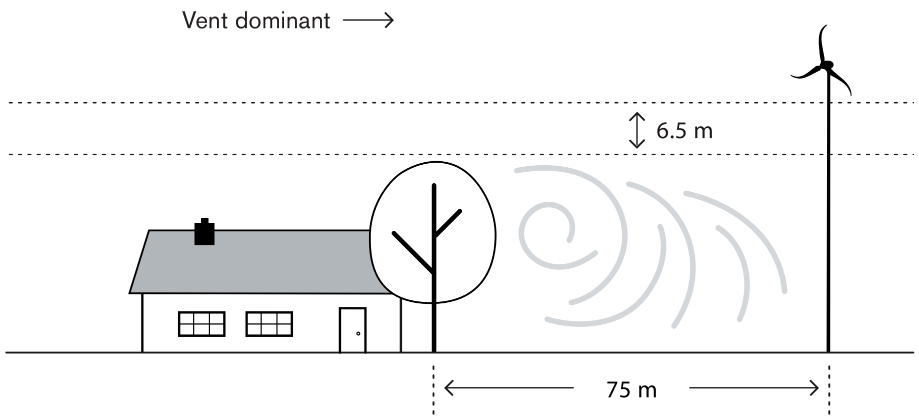
Emplacement - Trouver le meilleur pour le Skystream

Le meilleur emplacement pour l'installation d'un aérogénérateur est souvent un compromis. Les restrictions locales en matière de construction, la hauteur des structures environnantes, la longueur des câbles et l'espace libre disponible peuvent faire que le Skystream doive être installé dans un emplacement moins qu'optimal.

En général, le Skystream produira plus de courant s'il est installé sur un mât plus élevé. Cependant, les mâts sont chers, alors il est important d'équilibrer le rendement (hauteur du mât) avec le coût de l'installation pour obtenir le coût le plus petit avec l'amortissement le plus rapide.

En règle générale : Pour un rendement optimal, installez le Skystream 6.5 m en dessus de n'importe quel objet dans un rayon de 75 m. Voir l'illustration ci-dessous.

CONSEIL : Votre revendeur peut vous aider à déterminer le meilleur emplacement pour le Skystream sur votre propriété.



Emplacement optimal du Skystream.

Exigences locales

Les codes de constructions et les réglements d'installation peuvent varier beaucoup en fonction du pays ou des subdivisions plus petites jusqu'au niveau communal. Assurez-vous de disposer de tous les permis de construction nécessaires AVANT de commencer l'installation. Assurez-vous que vous comprenez toutes les exigences d'inspection et d'installation. Dans nombre d'emplacements, il peut être nécessaire que l'installation soit effectuée par un professionnel autorisé pour être conforme aux exigences en matière de construction ou pour pouvoir bénéficier d'encouragements sous forme de rabais.

En outre, il faut contacter le fournisseur d'électricité local. De nombreux fournisseurs d'électricité exigeront un "Accord d'interconnexion" avant l'installation. Certains peuvent aussi exiger l'installation d'un compteur de courant séparé pour le Skystream.

CONSEIL : Visitez notre site web : www.skystreamenergy.com pour un modèle d'accord d'interconnexion à utiliser par les fournisseurs qui n'ont pas encore établi un programme.

INSTALLATION

Introduction

Les sections suivantes de ce manuel présupposent qu'un mât et des fondations appropriés pour l'utilisation avec Skystream sont en place et prêts pour l'installation du Skystream.

Skystream Energy a conçu le Skystream pour une installation facile en minimisant le nombre de connexions électriques. Dans la plupart des cas, le Skystream peut être connecté directement au panneau des utilitaires. Cependant, les exigences locales peuvent exiger l'installation d'un sectionneur de courant et d'un deuxième compteur de courant entre le Skystream et le panneau des utilitaires.

Taille des fils

Mesurez la distance entre le panneau électrique et le Skystream, y compris la hauteur du mât. Voir la table ci-dessus et sur la base de la distance mesurée et du voltage du système, sélectionnez la taille de fils appropriée.

Les systèmes de charge de la batterie peuvent utiliser des fils de calibre inférieur à ce qui est indiqué dans la Table des tailles de fils. Voir les diagrammes à l'**Annexe A** pour les formats des fils. Les fils plus petits sont basés sur une perte de voltage acceptable de 4% pour les systèmes de chargement de batterie par comparaison avec les pertes de 2% indiquées dans la Table des tailles de fils.

	Distance maximale			
Taille des fils	120 V	120/208 V	230 V	120/240 V
(4 AWG) 25 mm^2	197 m	270 m	285 m	310 m
(6 AWG) 16 mm^2	124 m	170 m	179 m	195 m
(8 AWG) 10 mm^2	78 m	93,3 m	113 m	123 m
(10 AWG) 6 mm^2	49 m	67,0 m	70,7 m	77 m
(12 AWG) 4 mm^2	31 m	42,4 m	44,5 m	48,5 m
(14 AWG) 2,5 mm^2	20 m	26,5 m	28 m	30,5 m

Utillisez uniquement des conducteurs en cuivre - la température minimale du fil est de 75° C (167°F). Les distances et les tailles de fils sont basés sur une production de courant de 1800 W et un maximum de 2% de perte de voltage. Les distances pour un système à 120 V sont basées sur une production de courant de 3000 W et 8% de perte de voltage.

Le format de fil le plus grand pouvant être connecté aux terminaux du dispositif d'orientation du Skystream est 6 mm^2 (# 8 AWG) ; voir Illustration 3. Si un fil plus grand est nécessaire à cause de la distance, Skystream Energy recommande d'installer une boîte de sectionneur près de la base du mât et de disposer du fil de 6 mm^2 entre le Skystream et la boîte. On peut ensuite disposer des fils plus larges entre la boîte et le panneau électrique.

Attention : Pour votre sécurité, assurez-vous que le courant est éteint avant de travailler sur une connexion électrique.

Mise à la terre

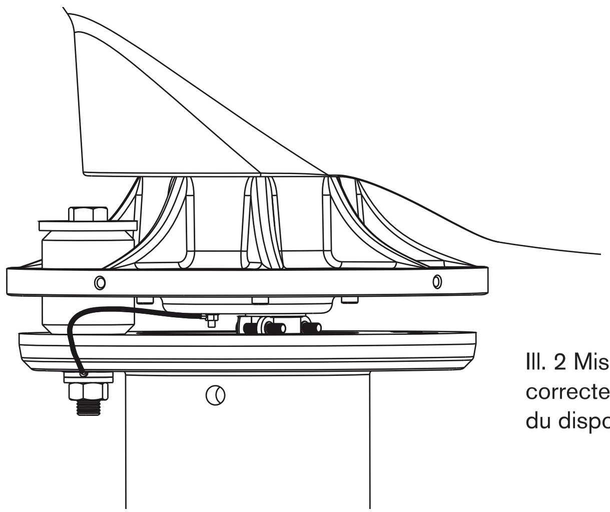
Tous les systèmes électriques doivent être mis à la terre en conformité avec les normes locales et nationales. La mise à la terre protège contre les chocs électriques, les surcharges de courant et la formation d'une charge statique.
Les illustrations de l'**Annexe A** donnent des informations pour la mise à la terre du mât et du Skystream au panneau de service au moyen du fil de mise à terre sortant des terminaux de la turbine du côté du dispositif d'orientation.

l'Annexe B donne des informations pour la mise à la terre selon le National Electrical Code (USA uniquement) et à IEC 60364-5-54. Des informations à propos des électrodes de mise à la terre, des conducteurs de mise à la terre et des connexions sont fournies.

La turbine doit être mise à la terre sur le mât comme illustré ci-dessous.

Remarque : La sortie AC neutre n'est PAS reliée à la terre dans Skystream. L'AC neutre est reliée à la terre au panneau de service AC.

Les instructions dans cette section et dans l'Annexe A sont fournis en tant que référence ; les codes et normes électriques locaux prennent le pas sur ces instructions.



Ill. 2 Mise à la terre correcte de la connexion du dispositif d'orientation

Connexion au panneau des utilitaires

Skystream se connecte directement à votre panneau électrique. Le câblage dépend de vos autorités locales et de votre fournisseur. Voir l'**Annexe A** pour des dessins pour chaque configuration de voltage, de fréquence et de phase. Certaines installations nécessitent un sectionneur de courant verrouillable visible situé à côté du compteur de courant et/ou à la base du mât. Le sectionneur de courant est utilisé par votre fournisseur d'électricité local en cas de panne de courant pour garantir qu'aucun voltage n'est placé sur la ligne électrique pendant les réparations. Encore une fois, il est extrêmement important d'effectuer l'installation en conformité avec les réglements de zobage locaux et nationaux.

Remarque : Seuls des disjoncteurs de 20 Amp peuvent être utilisés pour connecter Skystream au panneau de service AC. Voir les diagrammes de câblage à l'**Annexe A**.

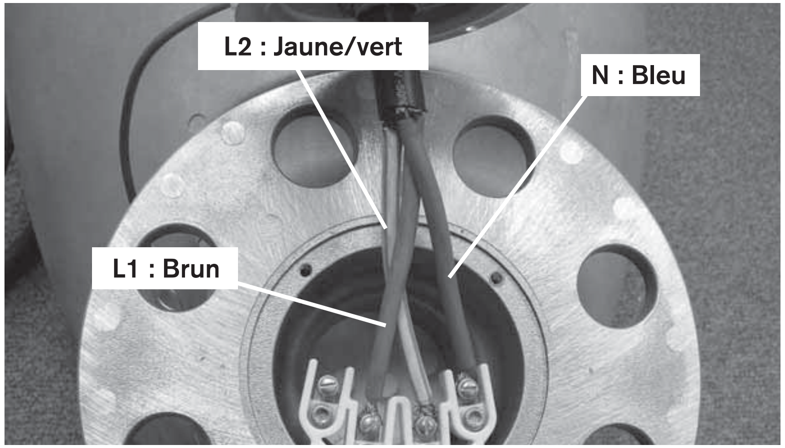
Connexions électriques vers le Skystream

ATTENTION – Assurez-vous que le courant est éteint quand vous faites les connexions électriques.

La section suivante donne des indications pour les connexions de courant vers le dispositif d'orientation du Skystream. Ces connexions sont le plus facile à effectuer quand le Skystream est sur le sol, comme dans le cas de l'utilisation d'un mât inclinable.

Si l'installation ne comporte pas un mât inclinable, les connexions peuvent quand même être effectuées au sol. en utilisant une longueur de câble suffisante pour connecter le Skystream au point de dérivation le plus proche. Si par exemple une boîte de sectionneur de courant est installée à la base de la tour, connectez assez de câble à Skystream pour faires les connexions à la boîte – laissez un peu de câble supplémentaire pour les connexions. Les connexions câblées peuvent ensuite se faire au sol, le Skystream peut être hissé en haut du mât et le câble "baissé" en bas du mât et le Skystream boulonné au mât.

- Mettez le Skystream sur le côté pour avoir accès aux terminaux de fils.
- Enlevez environ 5 cm de gaine protectrice des câbles et environ 1 c, d'isolation du câble de sortie.
- Notez que la taille maximale de fil qui peut être connectée directement à Skystream est #6 métrique ou #8 AWG. Voir la section Taille des fils de ce manuel pour des instructions sur la sélection de la bonne taille de fil.
- Passez le câble à travers le cache du serre-câble de manière que 2.5 cm environ de gaine de câble dépasse à travers le cache.
- **systèmes à 230 V, 50 Hz, monophasés :** connectez les fils brun, bleu et jaune/vert aux terminaux correspondants codés par couleurs sur le dispositif d'orientation du Skystream. Il n'y a pas de fil connecté au terminal libre comme montré dans l'**Ill 3**. Serrez les vis des terminaux à 2.3-2.5 N·m.



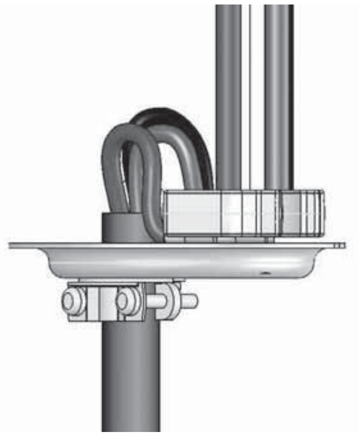
Ill. 3 Disposition des fils à la connexion du dispositif d'orientation (230V, 50Hz, monophasé).

Définitions des symboles de câblage - 230 V, 50 Hz, Systèmes monophasés

L1 = Ligne 1, Voltage de ligne AC, fil brun (systèmes à 230V, 50 Hz)
N = Neutre AC, fil bleu, (systèmes 230V, 50 Hz)G = terre. = Terre AC, fil jaune/vert

⏚ Indique la terre AC

> **Attention :** Assurez-vous que le courant AC est sur "OFF" avant de commencer l'installation.



Fil du dispositif d'orientation

Attention : Danger de choc électrique - faites extrêmement attention quand vous faites des mesures électriques sur des systèmes électriques en fonctionnement.

Une fois les connexions effectuées, mettez sous tension et mesurez les voltages aux terminaux. Voir la table ci-dessous.

	L1 - N	L1 –L2
120 / 240 VAC, 60 Hz, enroulement auxiliaire	120 VAC	240 VAC
120 / 208 VAC, 60 Hz, triphasé	120 VAC	208 VAC
230 VAC, 50 Hz, monophasé	230 VAC	---------
120 VAC, 60 Hz, monophasé	120 VAC	---------
127 / 220 VAC, 60 Hz, triphasé	127 VAC	220 VAC

- Sous tension, attendez environ 5 minutes puis essayez de faire tourner l'arbre des pales ; les pales devraient tourner nettement plus facilement que hors tension.
- Remettez hors tension et contrôlez si le Skystream se remet en position "freinée". Si ce test échoue, vérifiez les connexions puis refaites le test – le test DOIT être réussi avant de pouvoir continuer.
- Hors tension, installez les fils comme montré dans l'illustration ci-contre et fixez le cache du serre-câble avec quatre vis à tête creuse M5-0.8 x 12. Serrez la pince du serre-câble pour fixer le câble.

Paratonnerre

L'aérogénérateur Skystream 3.7 est conçu pour résister à des dépassements de tension et des courants de surcharge (6 kV, 3 kA, 8/20 µs) causés par des impacts INDIRECTS d'éclairs ou par des commutations selon la Norme (IEEE 1547) Pour que cette protection soit efficace, il faut absolument s'assurer que les dépassements de tension aux terminaux de connexion du Skystream ne dépasseront pas les valeurs supérieures du test de surtension.

Pour fournir la même protection contre les impacts **DIRECTS** d'éclairs; il faut un **paratonnerre de type 1,**qui réduit les dépassements de tension à un niveau inférieur à 6 kV mais est capable de décharger des courants très élevés, bien plus grands que ceux gérés par les dispositifs de protection contre la surtension installés dans le Skystream.

Remarque : Voir l'Annexe C pour des instructions spécifiques sur la sélection d'un paratonnerre.

Installation du Skystream sur un mât

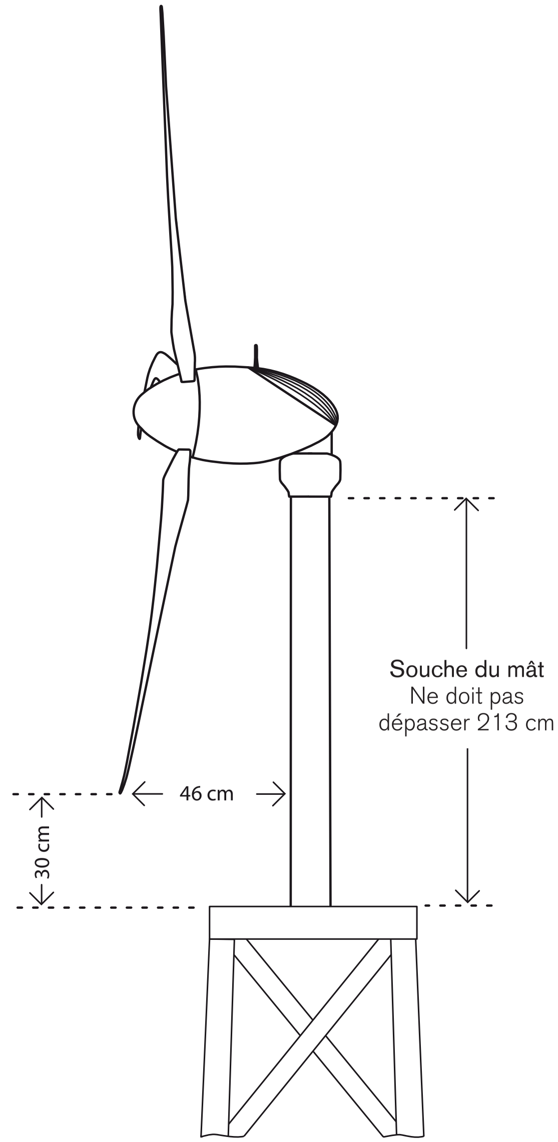
Plusieurs types de mâts peuvent être utilisés avec le Skystream. Il est essentiel que le Skystream soit installé sur un mât correctement conçu. Une des causes principales d'échec des aérogénérateurs est un mât mal conçu.

Indépendamment de la conception et de la hauteur du mât que vous choisissez, il y a deux aspects essentiels à prendre en compte quand vous choisissez le mât. Il s'agit de la hauteur de la souche du mât et des distances minimales par rapport aux pales ; voir l'illustration ci-contre.

Remarque : L'orientation des isolateurs de vibration est très importante. Voir les **Ill. 4, 5 & 6.**

> **Attention :** Le travail sur les mâts est dangereux et devrait être laissé aux professionnels avec un équipement de sécurité et un entraînement adéquats.

> **IMPORTANT :** La garantie de Skystream Energy couvre uniquement les installations sur un mât correctement conçu. Skystream Energy se réserve le droit de refuser toute demande de garantie quand un mât de conception incorrecte a été utilisé.



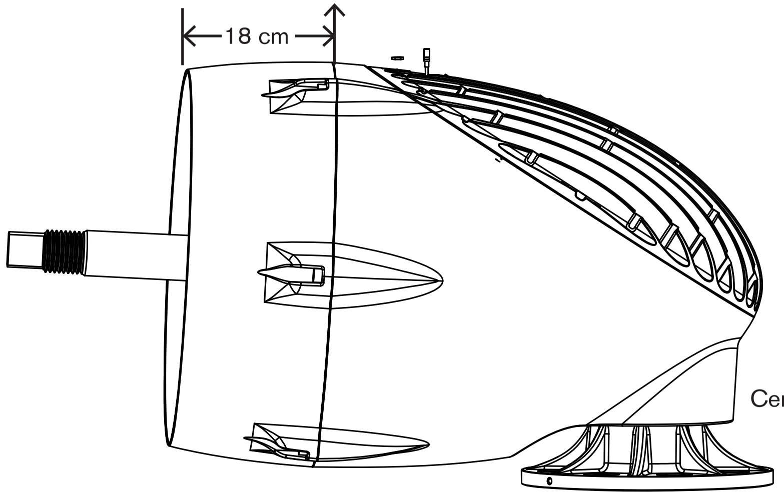
Distances minimales par rapport aux pales

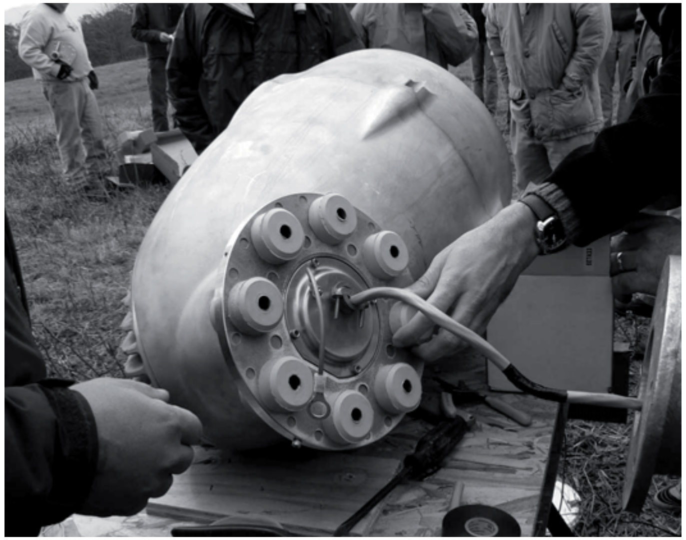
Visser le Skystream au mât

La section suivante donne des instructios pour visser le Skystream au mât. Avant de visser le Skystream au mât, terminez les connexions électriques comme décrit dans la section "CONNEXIONS ÉLECTRIQUES" de ce manuel.
Visser le Skystream au mât est le plus facile au sol, comme avec un mât inclinable. Sinon, le Skystream peut être vissé au mât au sol et l'ensemble peut ensuite être hissé en position ; ou encore le Skystream peut être hissé sur un mât déjà érigé. Ces deux dernières options nécessitent un équipement et une formation spécialisés et ne devraient être entreprises que par des professionnels.

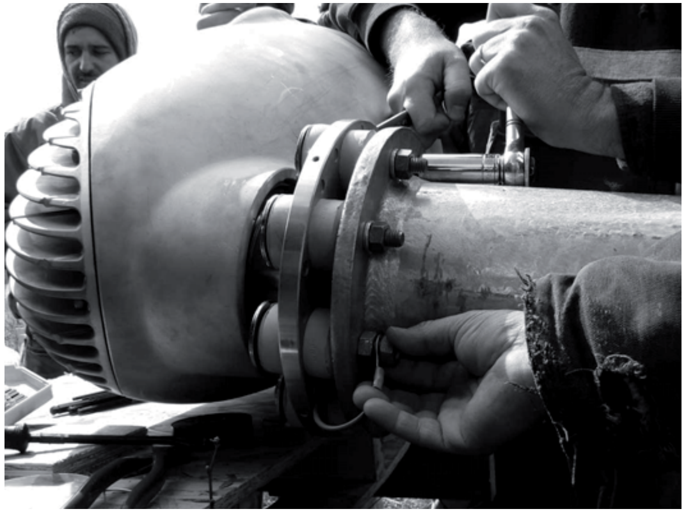
- Installez les moitiés de l'isolateur de vibration (éléments 4 et 5) sur le dispositif d'orientation comme montré dans l'illustration 6. Notez que l'orientation des moitiés est très importante – installez comme montré.
- Insérez les boulons de l'isolateur de vibrations et les plaquettes de renvoi dans les isolateurs de vibration depuis "en dessus" comme montré dans l'illustration 6.
- À l'aide d'un dispositif de soulèvement approprié, soulevez le Skystream et alignez les boulons de l'isolateur de vibration avec les trous dans le rebord de la tour.

Remarque : On peut utiliser une bande de nylon large pour hisser le Skystream en position. La bande DOIT sangler ou "étrangler" fermement la turbine avant le hissage. Voir l'illustration ci-contre pour le positionnement de la bande le long du centre de gravité.





Ill. 4 Installer les isolateurs de vibration



Ill. 5 Mettre la turbine à la terre sur le mât

- Installez les écrous sur les boulons pour attacher le Skystream au mât.
- Connectez le fil de mise à la terre de la turbine comme montré dans l'illustration 2. La turbine DOIT être mise à la terre sur la tour comme indiqué.
- Serrez les boulons de l'isolateur de vibrations à 80 N·m en deux étapes. Serrez d'abord tous les boulons à 55 N·m puis serrez-les tous à 80 N·m.
- Montez les moitiés de l'écran de protection du dispositif d'orientation avec quatre vis à tête creuse M5. Voir l'**Ill. 6**.

Installation des pales (moyeu pas sur la turbine)

Une installation correcte des pales est essentielle pour un fonctionnement sûr. Les écrous et les boulons sont d'une qualité d'acier unique, spécialement traitées contre la corrosion. N'UTILISEZ PAS d'autres écrous ou boulons. Chaque Skystream est fourni avec des écrous et des boulons de rechange.

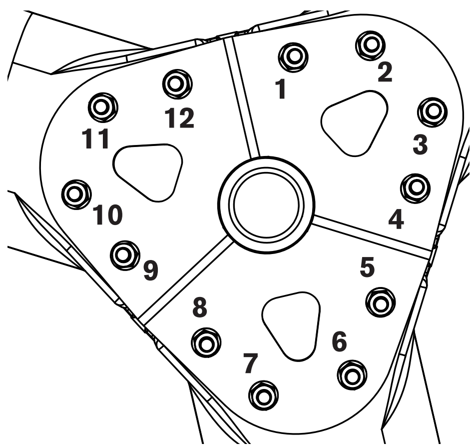
Suivez ATTENTIVEMENT les instructions pour avoir des joints vissés sûrs et une protection maximale contre la corrosion, surtout dans des environnements maritimes corrosifs.

- Commencez le montage en disposant une pale entre le moyeu des pales et le plateau des pales. Les pales ppeuvent seulement être installées à une position grâce au moyeu triangulaire coulé dans un des côtés de la racine des pales.
- Installez les boulons en passant le boulon à travers le PLATEAU DES PALES et EN S'ÉLOIGNANT de la NACELLE, comme montré dans l'**Ill. 7**.
- Ne serrez pas les écrous avant d'avoir installé toutes les pales, serrez les écrous juste assez pour coincer les pales entre le moyeu et la plaque.

> **IMPORTANT:**
> • N'UTILISEZ PAS d'autres écrous, boulons ou rondelles. Contactez SWWP pour des pièces de rechange.
> • N'UTILISEZ PAS de lubrifiants sur les pas des écrous ou des boulons.
> • REVÉRIFIEZ le moment de serrage des boulons après les avoir serrés.

Séquence de serrage des boulons

- Serrez les boulons des pales à 68 N·m en deux étapes.
- Suivez la séquence de serrage montrée pour les boulons – serrez chaque boulon à 41-Nm en deux étapes.
- Une fois la premère étape terminée, suivez la séquence de serrage des boulons des pales et serrez chaque boulon à 68 N·m.
- Une fois la deuxième étape de serrage terminée, REVÉRIFIEZ que chaque boulon est bien serré à 68 N·m.
- Les pales sont maintenant montées sur le moyeu et prêtes pour être installées sur l'arbre du rotor de turbine.
- Recouvrez l'intérieur du moyeu des pales avec une graisse au lithium multi-usages pour prévenir la corrosion entre le moyeu et l'arbre.
- Positionnez l'écrou du moyeu au centre du moyeu des pales et faites glisser l'ensemble du moyeu avec les pales montées dessus sur l'arbre, puis faites tourner le tout pour visser le moyeu sur l'arbre.
- Serrez le moyeu des pales monté à 270 N·m en tenant les pales et en utilisant les rondelles plates sur l'arbre du rotor.



Séquence de serrage des boulons des pales

Installation de la coiffe et de l'antenne

- Installez la coiffe avec trois boulons à tête creuse M6-1.0. Veuillez utiliser la colle Loctite® 242 fournie avec le matériel Skystream.
- Installez l'antenne RF sur le logement correspondant en haut du Skystream. Un serrage à la main suffit.

Important : Ne pas oublier d'installer l'antenne RF

Même si vous n'avez pas acheté l'écran télécommandé en option, l'antenne RF peut être utilisée par le personnel de service pour diagnostiquer, dépanner ou améliorer votre Skystream sans devoir l'enlever du mât.

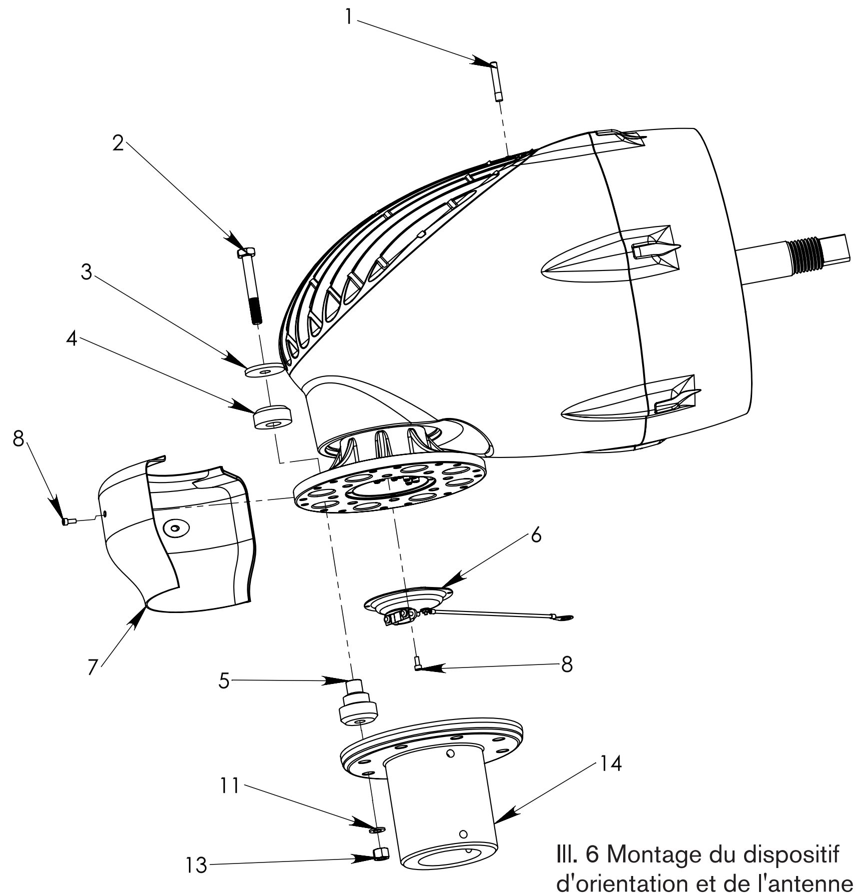
Tests électriques finaux (Mâts inclinables)

À ce moment, le Skystream devrait être boulonné au mât et tous les accessoires – pales, coiffe, écran de protection du dispositif d'orientation – fixés.

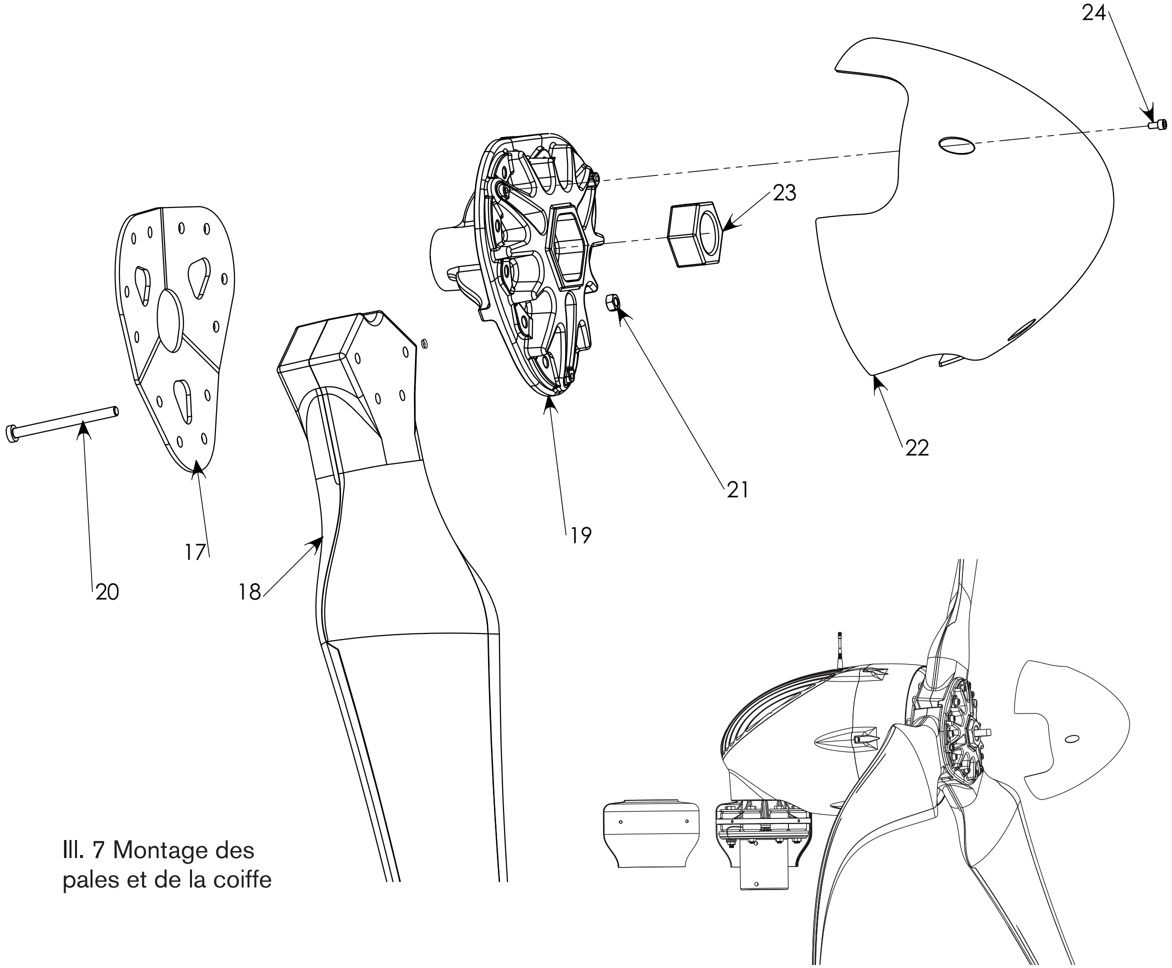
Avant d'incliner le mât dans sa position, il faut procéder aux tests électriques suivants :

- Tentez de faire tourner les pales avec le courant éteint – il faudrait qu'il y ait une résistance sensible bien que l'effet de levier fourni par la pale permet de faire tourner les pales.
- Mettez sous tension et essayez de faire tourner les pales après environ 5 minutes. La résistance devrait être nettement moins élevée.
- Remettez hors tension et contrôlez si le Skystream se remet en position "freinée".
- Vérifiez si le Skystream est mis à la terre sur le mât en mesurant la résistance entre la nacellle et le rebord du mât (utilisez une tête de boulon sans peinture pour les unités marines). La résistance doit être =< 1 ohm.

N'essayez pas de mettre le Skystream en service à moins que ces tests soient réussis. Si les tests sont réussis, le mât peut être incliné dans la position et mis en service.



Ill. 6 Montage du dispositif d'orientation et de l'antenne



Ill. 7 Montage des pales et de la coiffe

Ill. 8 Montage terminé

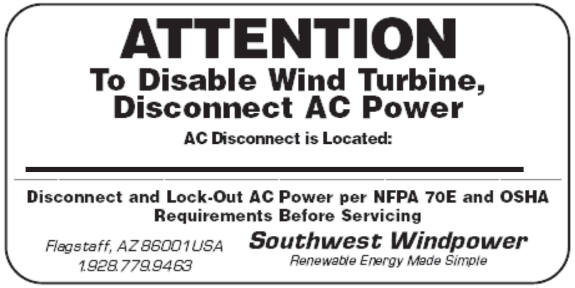
#	DESCRIPTION	QTÉ
1	Antenne RF	1
2	Boulon hex M12 x 1.75 x 90mm degré 10.9	8
3	Plaquette de renvoi	8
4, 5	Anneau (4) et coussinet (5) de l'isolateur de vibration	8
6	Montage du cache du serre-câble	1
7	Écran de protection du dispositif d'orientation	2
8	Vis à tête creuse M5 x 12 mm	8
11	Rondelle plate (M12) acier inox A2	8
13	Écrou M12 x 1,75 degré 10.9	8
14	Insertion de mât de 5" (en option)	1
17	Plateau des pales	1
18	Pale	3
19	Moyeu des pales	1
20	Boulon hexagonal, M10, classe 10.9	24
21	Écrou hexagonal, M10, classe 10.9	12
22	Coiffe	1
23	Écrou de fixation du moyeu degré 10.9	1
24	Boulon SHCS M6 x 1 x 12mm degré 8.8	3

OPERATION ET REGLAGES

Opération manuelle du Skystream

L'opération manuelle du Skystream se réduit à le mettre sous tension ou hors tension à l'aide des disjoncteurs situés au panneau d'utilitaires électriques ou le sectionneur de courant, si présent. Pour mettre le Skystream hors tension, mettez les disjoncteurs sur "OFF" et pour le remettre sous tension, mettez-les sur "ON". Remarquez que le Skystream peut mettre environ 5 minutes à redémarrer après que le disjoncteur a été mis sur "ON".

Une étiquette “ATTENTION”, dépeinte ci-dessous, est fournie pour indiquer l'emplacement du sectionneur de courant ou des disjoncteurs. Mettez l'étiquette dans un emplacement visible, où les opérateurs ou le personnel de service la verront.



Ajustements

Les ajustements pouvant être effectués sur le Skystream se réduisent au réglage de l'altitude. À la livraison, le Skystream est configuré pour fonctionner jusqu'à 1000 m en dessus du niveau de la mer. Il n'y a pas besoin de modifier l'altitude sauf si le Skystream est installé à une altitude supérieure. L'altitude peut être modifiée avec l'écran télécommandé disponible en option. Si vous n'avez pas d'écran télécommandé, contactez votre revendeur Skystream à propos de la modification de l'altitude.

Entretien

Après 20 ans d'utilisation, les pales DOIVENT être remplacées – même s'il n'y a pas de dégâts apparents. Les pales devraient toutes être remplacées en même temps. N'essayez pas de remplacer les pales individuellement. Tout le matériel de montage des pales – boulons, écrous et rondelles – devrait aussi être remplacé au même moment. N'ESSAYEZ PAS de réutiliser les attaches des pales.

Mis à part le remplacement des pales tous les 20 ans, il n'y a pas besoin d'entretien régulier. Tous les roulements et tous les composants qui tournent ont été conçus pour une durée de vie de 20 ans sur un emplacement de classe de vent CEI II selon la norme CEI 61400-2 Exigences en matière de conception des petits aérogénérateurs. Ce qui correspond à un emplacement où la vitesse moyenne du vent est de 8.5 m/s.

Bien qu'il n'y ait pas besoin d'entretien ou de service de routine, le propriétaire du Skystream devrait être attentif à tout son, vibration ou comportement inhabituel ou erratique. Si vous remarquez un comportement inhabituel, la meilleure chose à faire est en général de mettre la turbine hors tension et de contacter le revendeur ou le centre de service.

Une des zones du Skystream qui peut être endommagée sont les pales, par exemple par des débris volants pendant une tempête avec des forts vents. Pour cette raison, Skystream Energy recommande de mettre hors tension le Skystream une fois par année pour effectuer une inspection des pales. Cette inspection peut être effectuée au moyen de jumelles ou alors par une inspection visuelle rapprochée. Cherchez particulièrement des fissures et des écaillures sur le bord des pales. Tout dégât signifie qu'il faut remplacer les pales. En cas de doute, contactez votre centre de service local.

Au cas où vous devez avoir accès à Skystream, profitez-en pour effectuer les inspections suivantes :

- Enlevez l’écran de protection du dispositif d’orientation et nettoyez toute graisse qui aurait suinté depuis le roulement.
- Vérifier que les boulons du couvercle du hayon soient bien serrés. Les boulons doivent être serrés jusqu’à 7 N.m.
- Contrôlez si le circlip du roulement du dispositif d’orientation est toujours correctement positionné dans la rainure du circlip dans la nacelle (Il s’agit d’un anneau en spirale situé juste en-dessous du roulement).
- Contrôlez le serrage des (8) boulons du dispositif d’orientation avec une clé dynamométrique. Tous les boulons devraient être serrés à 108 N·m.
- Remettez l’écran de protection du dispositif d’orientation et fixez les attaches avec de la Loctite® 242 (c-à-d. le frein filet amovible bleu).
- Contrôlez le serrage des boulons des pales avec une clé dynamométrique. Tous les boulons devraient être serrés à 68 N·m.
- Nettoyez les pales du rotor au savon doux et à l’eau. Enlevez autant de restes d’insectes que possible des pales.
- Contrôlez s’il y a des problèmes avec les pales, p.ex. des fissures ou des dégâts sur les bords des pales.
- Vérifiez l’avant, la nacelle et le reste du Skystream et trouvez tous les dégâts ou problèmes potentiels.

Service

Les composants internes du Skystream devraient être examinés uniquement par des techniciens qualifiés formés spécifiquement pour effectuer le service. En aucun cas, des techniciens non formés ne devraient essayer d'effectuer le service ou des réparations, sauf sous les ordres directs d'un technicien formé.

Les opérations de service effectuées pendant l'installation du Skystream, par exdmple le boulonnage des pales ou le vissage du Skystream au mât, peuvent être effectuées si nécessaire par l'utilisateur ou l'opérateur.

Dépannage

Sans le "Kit d'interface Skyview" sans fil disponible en option, le dépannage du Skystream se réduit à vérifier les connexions du Skystream au réseau électrique. Vérifiez ces connexions aussi "près" du Skystream que possible. Selon l'installation, ceci peut vouloir dire sur le panneau des utilitaires ou au niveau d'un sectionneur de courant. On peut aussi vérifier les connexions aux yaw terminals (voir la section Connexions électriques dans ce manuel) ; cependant, pour cela, il faut enlever le Skystream du mât.

Grâce au Kit d'interface Skyview, ces informations sur le voltage et d'autres informations utiles pour le dépannage sont disponibles sans devoir enlever la turbine. Contactez votre revendeur local ou le Service technique Skystream Energy.

Arrêt d'urgence

Si le microprocesseur interne du Skystream détermine qu'une erreur interne grave a eu lieu, il fera un arrêt d'urgence – un E-Stop. Un E-Stop aura lieu uniquement si l'erreur est grave et exige un service des composants internes du Skystream. Référez-vous à la section Caractéristiques de fonctionnement essentielles de ce manuel pour une description complète des divers modes d'arrêt du Skystream, y compris les arrêts d'urgence.

La réinitialisation d'un arrêt d'urgence exige un équipement spécial et peut être accomplie uniquement par un technicien entraîné. Si vous suspectez que votre Skystream a fait un arrêt d'urgence, contactez le Support technique Skystream.

Attention : Il y a un risque de choc électrique à cause de voltages AC et DC à l'intérieur du Skystream. N'essayez pas de retirer le panneau de cale pour accéder aux composants internes. Avant tout service, le courant AC devrait toujours être déconnecté, la turbine empêchée de pivoter latéralement et les pales fixées pour empêcher qu'elles ne tournent, sinon des blessures graves ou mortelles pourraient se produire

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT ESSENTIELLES

Le Skystream 3.7 fonctionne en convertissant l'énergie cinétique du vent en un mouvement de rotation qui fait tourner un alternateur, ce qui enfin produit du courant électrique exploitable. Ceci est en fait une présentation extrêmement simplifiée du fonctionnement du Skystrem, étant donné qu'il doit s'adapter très précisément à la fréquence et au voltage de l'électricité de votre fournisseur d'électricité local pour pouvoir alimenter votre domicile. En outre, le Skystream surveille et ajuste ses performances pour garantir une utilisation sans danger et retirer une énergie maximale même avec des vents de faible vitesse.

Le Skystream commence à produire du courant à partir d'une vitesse de vent d'environ 12,6 km/h (3,5 m/s). À cette vitesse, les lames tourneront à environ 120 t/mn. Une fois qu'il a commencé à produire du courant, il continuera d'en produire aussi à des vitesses inférieures, jusqu'à 80 t/mn et moins de 10,8 km/h (3 m/s). À mesure que la vitesse augmente, la vitesse des pales augmentera aussi. À environ 32,4 km/h (9 m/s), les pales arrivent à une vitesse de rotation de 330 t/mn. Il s'agit de la vitesse nominale du Skystream. Si la vitesse du vent dépasse 32,4 km/h (9 m/s), la vitesse des pales restera autour de 330 t/mn. Si des conditions se produisent qui amènent la vitesse de rotation à dépasser 360 t/mn, le Skystream se mettra hors tension pendant environ 10 minutes, après quoi il recommencera à fonctionner normalement, à moins qu'il détecte une erreur qui le force à rester hors tension. C'est un scénario peu probable, qui ne devrait jamais avoir lieu en fonctionnement normal. Il est important de régler l'altitude pour que la turbine fonctionne correctement. Si l'altitude n'est pas réglée, la turbine pourrait se mettre hors tension à l'improviste.

Si une bourrasque dépasse 89,9 mh/h (25 m/s), le Skystream se mettra hors tension pendant une heure. Après une heure, le Skystream se remet sous tension et recommence à charger normalement. Si le vent dépasse toujours 89,9 mh/h (25 m/s), le Skystream se mettra hors tension pendant encore une heure.

En plus d'ajuster son fonctionnement en réaction aux conditions éoliennes, le Skystream surveille aussi le réseau électrique et son propre état. Si le voltage ou la fréquence du réseau électrique devaient être différents du voltage du Skystream, à cause d'une panne électrique par exemple, le Skystream se déconnectera du réseau et se mettra en «mode freiné». Dans ce mode, les pales sont immobilisées pendant que Skystream surveille le courant du fournisseur d'électricité. Si le Skystream estime que la courant est revenu aux spécifications, il se reconnectera au réseau et recommencera à fonctionner normalement. C'est le même cycle que quand le Skystream est mis sous tension pour la première fois.En outre, si le Skystream trouve qu'il y a un défaut interne, il fera un arrêt d'urgence – un E-stop. Un E-stop aura lieu uniquement si un défaut sévère nécessitant un entretien des composants internes a lieu. Pour cette raison, la réinitialisation après un E-stop demande qu'on accède à l'intérieur du Skystream. Elle ne peut pas avoir lieu depuis le sol.

Décrochage aérodynamique

Le Skystream 3.7 a la capacité d'ajuster la vitesse de rotation de ses pales ou même de les arrêter si les conditions l'exigent. Ceci est désigné par le terme de Décrochage aérodynamique et se fait en ajustant l'appel de courant depuis l'alternateur. Plus l'appel est élevé, plus le couple électromagnétique qui s'exerce sur le rotor est élevé ; si le couple est assez élevé, les pales ralentissent ou s'arrêtent. En termes simples, l'onduleur demande plus de courant que le vent ne peut en produire, ce qui fait que la vitesse de rotation des pales diminue.

En guise de fonction de sécurité, l'alternateur peut produire environ cinq fois le couple nécessaire pour contrôler la turbine. Cette puissance supplémentaire signifie que même si des parties des bobinages de l'alternateur sont endommagées, il y a encore assez de couple pour arrêter la turbine.

Quand le Skystream est relié au réseau électrique, il contrôle constamment que toutes les conditions, par exemple le voltage et la fréquence du réseau, sont dans des limites acceptables. Si l'onduleur détermine que toutes les conditions de fonctionnement sont dans les limites acceptables, il ouvre trois relais Normalement Fermés (NC - Normally Closed), RL1, 2 et 3, enlevant le court-circuit des bobinages de l'alternateur et permettant aux pales de tourner librement.

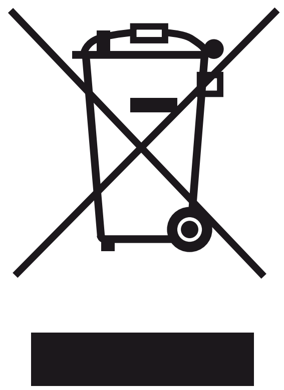
C'est seulement à ce moment-là qu'il actionnera le Relais vers réseau DPDT RL_G pour permettre à l'onduleur d'exporter le courant vers le résau. Voir le schéma fonctionnel dans l'annexe A. Si l'onduleur devait détecter une condition anormale, par exemple un courant élevé dans les bobinages de l'alternateur au moyen des détecteurs de courant sur la plaquette de relais, il fermera les relais RL 1, 2 et 3, ce qui arrêtera la turbine. Le relais DPDT RL_G à son tour sera mis dans la position où les circuits d'exportation de courant de l'onduleur sont déconnectés du réseau.

Contrôle redondant de commutation de relais

En tant que mesure de sécurité redondante pour assurer que la turbine s'arrête en cas de défaut de bobinage ou de perte de connexion vers l'alternateur, il y a sept connexions vers les bobinages de l'alternateur, mais seulement trois sont nécessaires pour contrôler ou arrêter la turbine. Et en guise de dernière mesure de sécurité, si l'onduleur est incapable de contrôler la vitesse de rotation et si le Skystream dépasse env. 400 t/mn, le voltage rectifié dépassera le voltage Zener (Z) sur la plaquette de relais, ce qui ouvrira le relais à enclenchement (RL4). Celui-ci fermera les relais RL1, 2 et 3 et appliquera tout le couple électromagnétique disponible sur le rotor, ce qui arrêtera complètement le Skystream. Le power path de l'inverseur sera aussi déconnecté du réseau par le relais RL_G. Ceci est le dernier niveau de contrôle et est utilisé uniquement quand toutes les autres méthodes de contrôle ont échoué. Ainsi, une fois enclenché (verrouillé), RL4 peut seulement être réinitialisé en accédant à l'intérieur du Skystream – il ne peut pas être réinitialisé via l'écran télécommandé.

Attention : il faut mettre le Skystream HORS TENSION avant l'entretien.

Élimination du Skystream



Ce symbole sur le Skystream ou son emballage indique qu'il ne peut pas être traité comme déchet domestique. Éliminez le Skystream correctement en amenant l'ensemble de la turbine au point de collecte approprié pour le recyclage de l'équipement électrique.

En éliminant correctement le Skystream, vous aiderez à protéger l'environnement, car une élimination incorrecte de ce produit est nuisible à l'environnement. Le recyclage des matériaux contribuera à protéger les ressources naturelles. Pour de plus amples informations sur le recyclage du Skystream, veuillez contacter vos autorités locales de traitement de déchets, vos services de traitement des déchets domestiques ou le magasin ou vous avez acheté le Skystream.

Le Skystream a été fabriqué en accord avec la directive 2002/95/EC (RoHS - Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques) et ne contient donc aucun des matériaux régulés par cette norme.

Questions fréquentes

1) Qu'est-ce qui arrive si je perds le courant de mon fournisseur d'électricité ?

En cas de panne de courant, le Skystream se met hors tension en l'espace d'une seconde. Il recommencera à fonctionner normalement quand le courant sera rétabli. Un onduleur relié au réseau du fournisseur doit satisfaire de nombreux critères de sécurité. Le Skystream satisfait à tous ces critères selon la norme UL 1741, IEEE 1547 et les réglementations européennes appropriées.

2) Est-ce que le Skystream a un paratonnerre ?

Oui, le Skystream bénéficie d'un paratonnerre. Le Skystream peut supporter 6000 Volts, comme l'exige la norme UL 1741, IEEE 1547 et les réglementations européennes appropriées. Si vous vivez dans une zone avec beaucoup d'éclairs, Skystream Energy recommande d'installer un paratonnerre supplémentaire à la base du mât.

3) Qu'est-ce que je devrais faire si j'attends une tempête violente ?

Le Skystream est conçu pour des vents de vitesse très élevée, mais c'est toujours une bonne idée de le mettre hors tension si une tempête violente est annoncée, pour le protéger contre les débris volants.

4) Comment mettre le Skystream hors tension ?

Pour mettre le Skystream hors tension, il vous suffit d'ouvrir le disjoncteur auquel est connecté le Skystream. Ceci ne causera AUCUN dégât à l'appareil.

5) Est-ce que je peux laisser le Skystream sans surveillance ?

Oui, le Skystream est conçu pour fonctionner sans aucune intervention de la part de l'utilisateur. S'il y a un quelconque problème, il s'arrêtera tout seul.

6) Que faire si le Skystream est face au vent même s'il y a un fort vent ?

Si le Skystream ne s'oriente pas correctement, vérifiez si la tour est à niveau.

7) Quand devrais-je contacter un technicien de service spécialisé ?

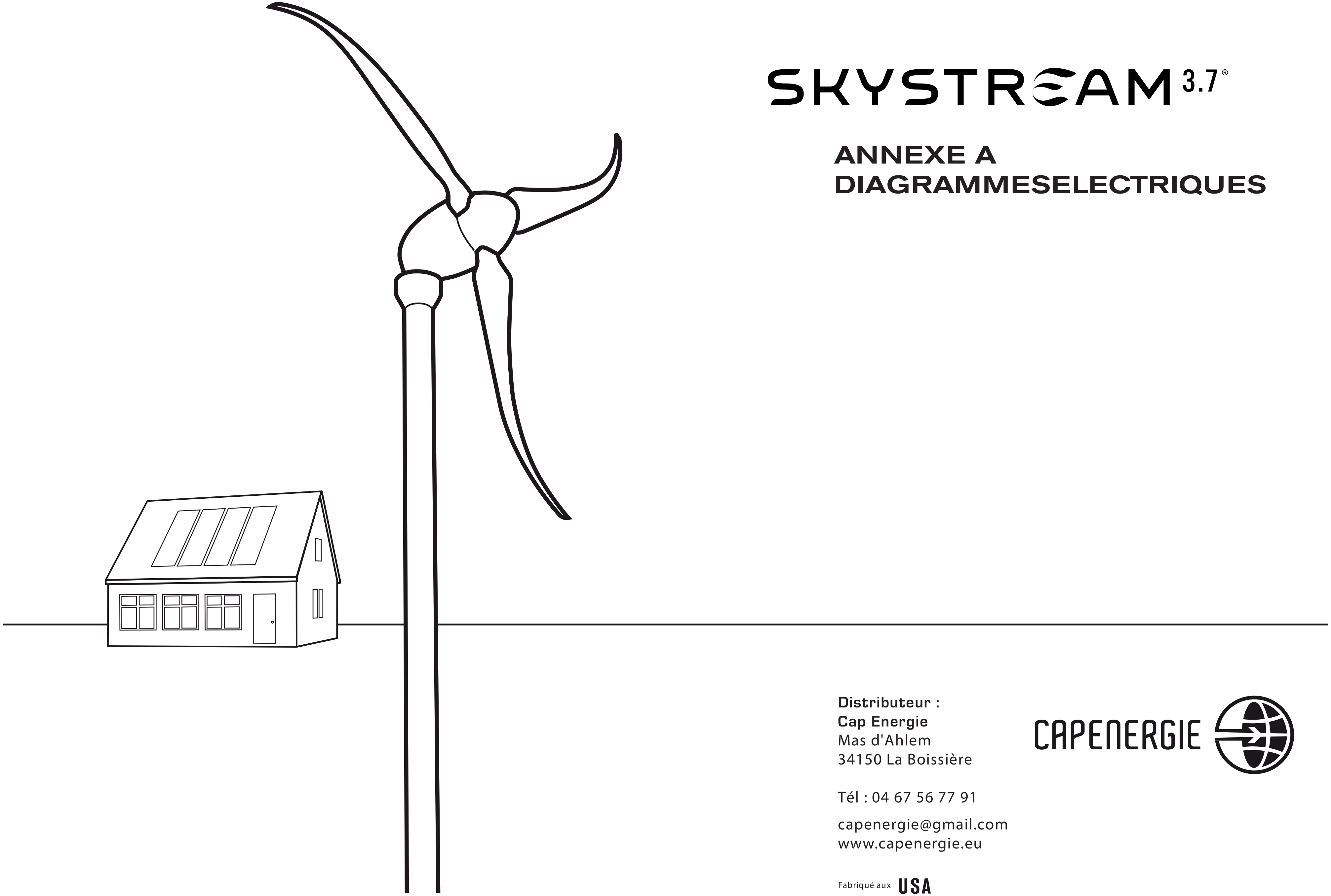
a. Si des vibrations inhabituelles viennent du Skystream.
b. Si vous entendez des bruits qui ressemblent à des interférences mécaniques.
c. Si le Skystream est connecté au réseau électrique (c-à-d. que tous les disjoncteurs sont enclenchés) et que le vent souffle, mais que le Skystream ne tourne pas très vite.

8) Est-ce que je peux monter le Skystream sur mon toit ?

Il n'est pas recommandé de le monter sur le toit. Étant donné la taille et le poids de l'aérogénérateur, le Skystream doit être monté sur un mât certifié PE pour garantir que le système soit aussi silencieux et sûr que possible. Si vous le montez sur le toit, cela annulera la garantie.

9) Qu'est-ce que je devrais faire si de la glace se forme sur les pales du Skystream ?

Afin d'éviter toute blessure due à la chute de glace depuis les pales, il faudrait mettre le Skystream hors tension si de la glace s'accumule sur les pales.



SKYSTREAM 3.7®

ANNEXE A
DIAGRAMMESELECTRIQUES

Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

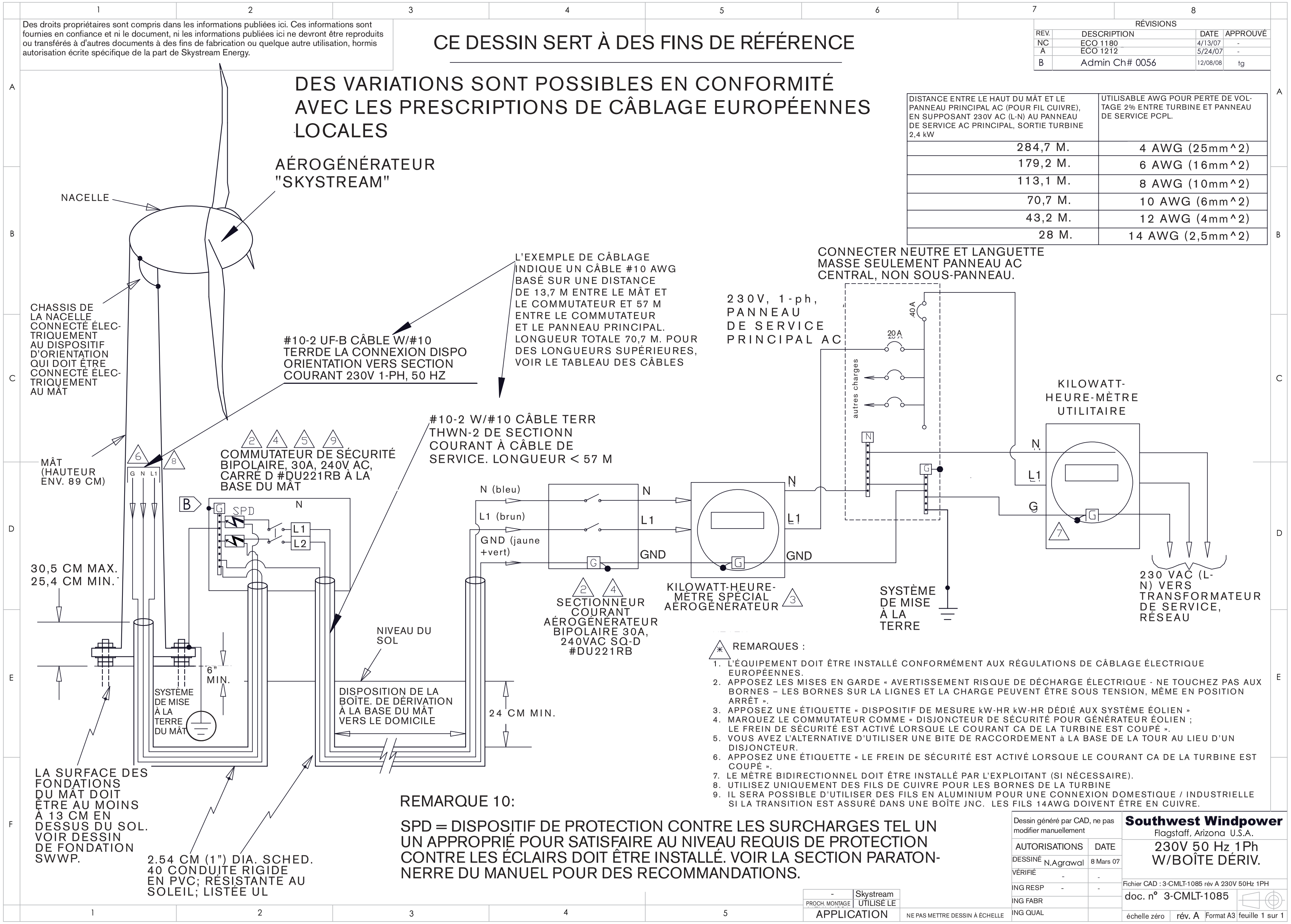
CAPENERGIE

Fabriqué aux **USA**

Manuel de l'utilisateur Skystream 3.7®

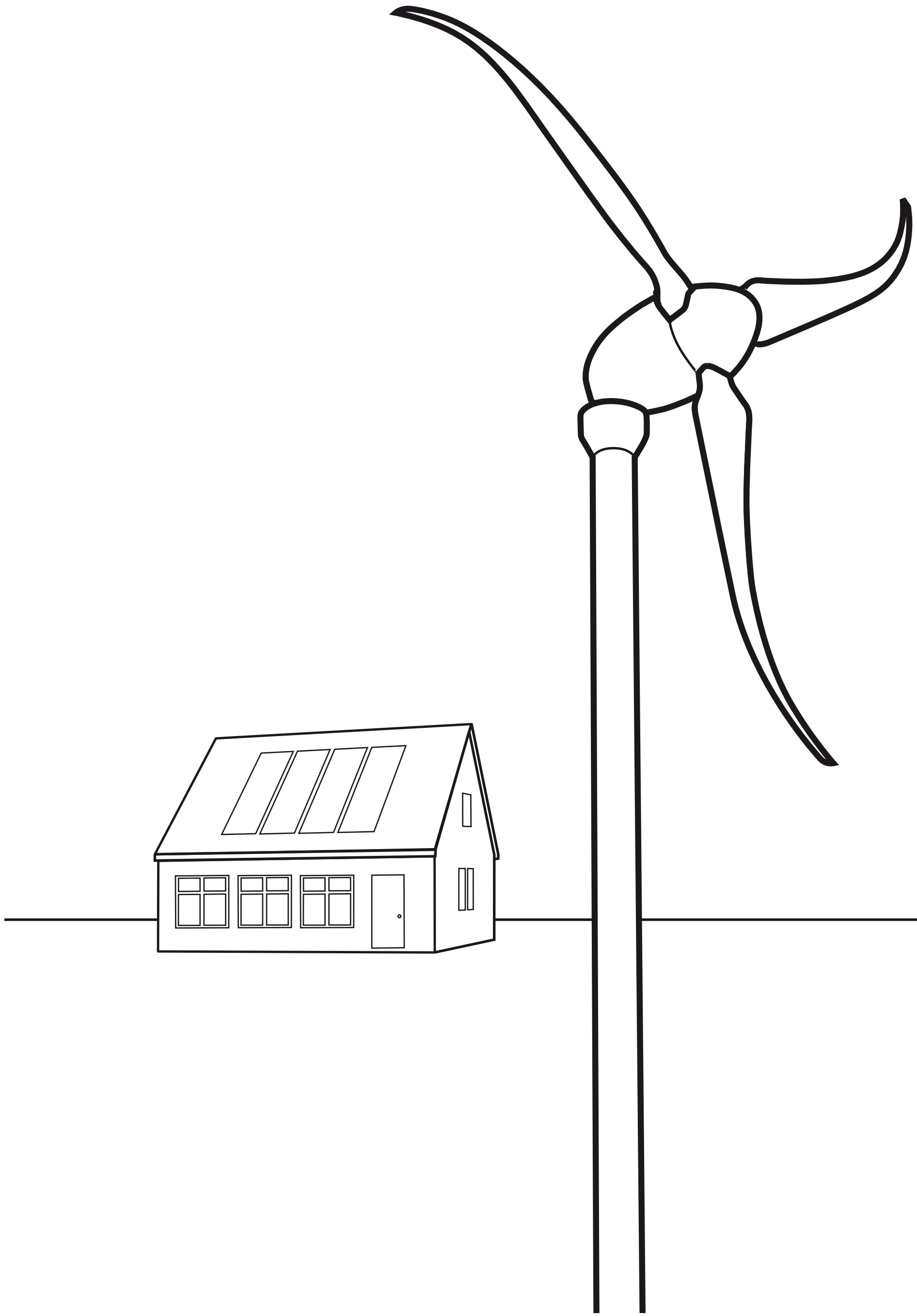
ANNEXE A : Diagrammes électriques

Ill. 1. Connexion au réseau typique : 230 V, monophasé, boîte de dérivation à la base de la tour



SKYSTREAM 3.7®

ANNEXE B
MISE À LA TERRE DU MÂT



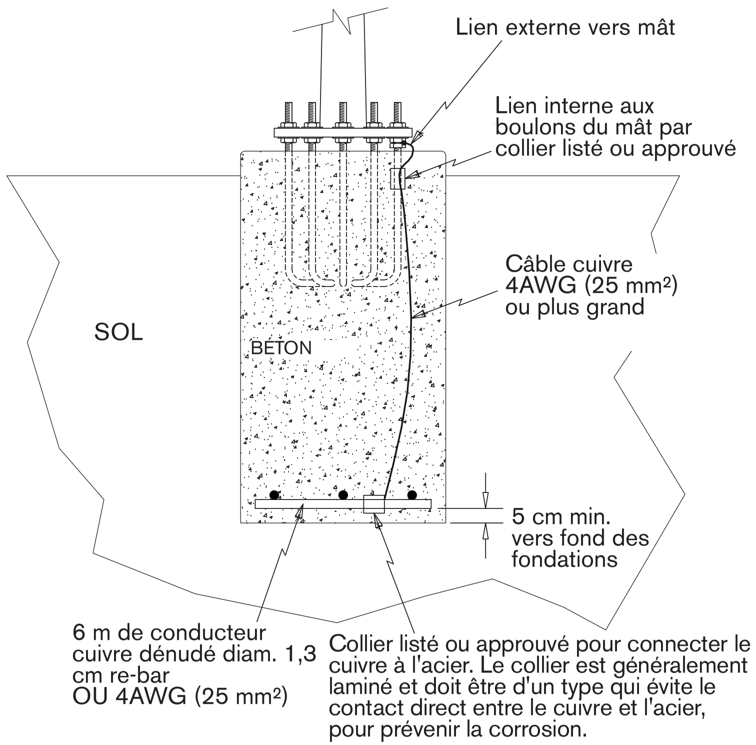
Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

CAPENERGIE

Fabriqué aux **USA**



Manuel de l'utilisateur Skystream 3.7®

Annexe B : Mise à la terre du mât

INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

LISEZ CES INSTRUCTIONS COMPLÈTEMENT AVANT L'INSTALLATION.

Une installation professionnelle
est hautement recommandée

1) CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS. Ce manuel contient des instructions importantes pour la mise à la terre de votre mât Skystream.
2) Lisez ces instructions complètement avant de commencer.
3) Ne commencez pas l'installation à moins que tout l'équipement et tous les outils nécessaires soient disponibles sur place.

Dans ce guide

ASTUCE : Informations utiles pour faciliter l'installation

Une installation professionnelle est hautement recommandée

Attention : Risque de blessure ou de mort - soyez extrêmement prudent

Un - Introduction

Même si l'aérogénérateur est mis à la terre au panneau d'entretien, il doit aussi l'être à la base du mât. La mise à la terre à sa base peut éviter les chocs électriques, les surcharges de courant et la formation d'une charge statique. Une mise à la terre correcte peut aussi limiter ou minimiser les dégâts dus à aux éclairs.

Ce document fournit des recommandations pour la mise à la terre de petits aérogénérateurs avec des courants de ligne inférieures à 200A pour être conforme avec le National Electrical Code (NEC) américain de 2005 ainsi que la norme 60364-5-54 "Choix et mise en oeuvre des matériels électriques - mises à la terre conducteurs de protection et conducteurs d'équipotentialité de protection" de la CEI (Commission électrotechnique internationale).

Les informations de mise à la terre dans ce document sont fournies en guise de référence. Veuillez vous référere aux normes NEC et CEI susmentionnées pour des informations complètes et détaillées. Les codes pour les bâtiments et les normes électriques locaux peuvent être différents des informations présentées dans ce document et sont applicables en priorité

Deux - Techniques de mise à la terre

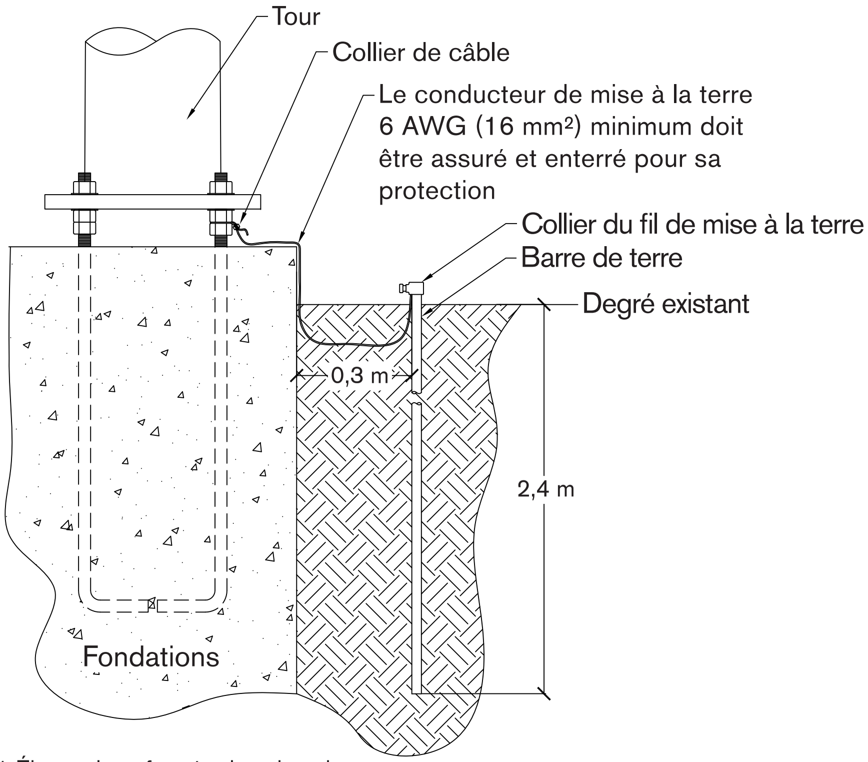
Il y a plusieurs techniques de mise à la terre du mât conformes aux normes NEC et CEI ; ce document présente deux des approches les plus courantes :

- **Les électrodes plaquées cuivre enfoncées dans la terre**
- **Les électrodes fichées dans le béton des fondations du mât**

2-1 Électrodes plaquées cuivre enfoncées dans la terre

L'illustration 1 montre un mât typique mis à la terre à l'aide d'une électrode enfoncée dans la terre.

Le mât peut être mis à la terre avec une ou plusieurs électrodes de diamètre et de longueur appropriées. Voir la section "Résistance à la terre d'une électrode" pour déterminer les dimensions d'une barre. L'électrode doit être dépourvue de revêtements non conducteurs tels que peinture ou laque. Les électrodes barre ou



Ill. 1 Électrode enfoncée dans le sol.

tubulaires doivent faire pas moins de 2,5 m de longueur et doivent être dans un des matériaux suivants :

a) Les électrodes tubulaires (creuses) ne doivent pas être plus petites que "metric designator" 21 (format commercial 3/4) et, s'ils sont en fer ou en acier, leur surface extérieure doit être galvanisée ou traitée autrement contre la corrosion.

b) Les électrodes barre en fer ou en acier doivent faire au moins 15,87 mm de diamètre. Les barres en acier inoxydable de moins de 16 mm de diamètre, les barres non ferreuses ou leurs équivalents doivent être listés* et ne pas faire moins de 13 mm de diamètre.

D'autres types d'électrode de mise à la terre peuvent être utilisés selon les recommandations de la section 250.52 de la norme NEC 2005 et en conformité avec le code électrique local de l'utilisateur.

*Être inclus dans une liste publiée par une organisation (ou marqué comme tel) acceptable pour les autorités locales qui ont la juridiction dans les environs. Par exemple, listés UL/CSA aux USA ou au Canada.

2-1-1 Installation des électrodes de terre

Les informations suivantes sont tirées de l'article 250.53 de la norme NEC 2005 (G). Voir le code pour des informations détaillées supplémentaires.

L'électrode doit être installée de telle manière qu'au moins 2,44 m de sa longueur est en contact avec le sol. Elle doit être enfoncée dans le sol à moins de 0,3 m des fondations du mât. Elle doit être enfoncée à une profondeur de plus de 2,44 m, sauf si l'on tombe sur une base rocheuse, auquel cas l'électrode sera enfoncée à un angle oblique de moins de 45 degrés par rapport à la verticale ou, si la base rocheuse est trop étendue pour permettre un angle de moins de 45 degrés, on peut enterrer l'électrode dans une tranchée d'une profondeur d'au moins 750 mm. L'extrémité supérieure de l'électrode doit être sur ou sous la surface du sol sauf si l'extrémité dépassant du sol et le conducteur de l'électrode de terre sont protégés contre les dégâts physiques comme spécifié ci-dessous (cité depuis l'artiche 250.10 de la norme NEC 2005) :

a) Dans les installations où il est peu probable qu'ils soient endommagés

b) S'ils sont protégés par une couverture de protection en métal, en bois ou autre équivalent

2-1-2 Résistance à la terre d'une électrode

La résistance à la terre d'une seule barre de terre peut être calculée avec l'équation de Dwight :

$R = [r/(2\pi L)]x[\ln(4^L/R)-1]$, où r est la résistivité du sol, L est la longueur de la barre enterrée dans le sol et R = rayon de la barre ; ln représente le logarithme naturel.

Pour calculer la résistance de la barre à la terre, il faut connaître la résistivité du sol. On peut trouver celle-ci dans le code électrique local, dans le bureau de la construction ou dans le bureau municipal ou encore en faisant un test de la résistivité effective du sol.

La résistance d'une électrode barre à la terre peut être abaissée en augmentant le diamètre de la barre, en augmentant la longueur enterrée de la barre ou en traitant le sol pour réduire sa résistivité.

Si l'électrode unique choisie n'a pas une résistance à la terre de 10 ohm ou moins, elle doit être supplémentée par d'autres électrodes tant que nécessaire. La résistance globale de plusieurs barres à la terre serait à peu près équivalente à la résistance d'une seule barre divisée par le nombre de barres. Quand de multiples électrodes sont installées pour satisfaire à l'exigence ci-dessus, celles-ci ne doivent pas être éloignées entre elles de plus de 1,8 m. Les barres doivent être reliées entre elles à l'aide du conducteur des électrodes de mise à la terre.

2-1-3 Conducteur des électrodes de mise à la terre
Matériau, dimensions, connexion à l'électrode et connexion au mât

Matériau (Réf. NEC 2005 articles 250.62, 250.96(A).

Le conducteur des électrodes de mise à la terre doit être en cuivre, en aluminium ou en aluminium plaqué cuivre. Le matériau choisi doit résister à toutes les conditions corrosives existant au lieu d'installation ou doit être protégé correctement contre la corrosion. Le conducteur doit être solide ou torsadé, isolé, recouvert ou nu. Toute peinture, laque ou autre revêtement non conducteur doivent être enlevés aux fils, aux points et aux surfaces de contact ou alors il faut les connecter par des ajustements conçus pour éliminer la nécessité de les enlever.

Remarque : De nombreuses normes électriques locales n'autorisent pas l'utilisation de conducteurs en aluminium ou plaqués aluminium et exigent strictement l'utilisation de conducteurs en cuivre.

2-1-4 Dimensions du conducteur

(Réf. NEC 2005 article 250.66(A)) :

Si le conducteur des électrodes de mise à la terre est relié à des électrodes barre, tubulaires ou plaque, la portion du conducteur qui est l'unique connexion à l'électrode de mise à la terre doit être au minimum un fil de cuivre 6AWG ou un fil aluminium 4AWG.

2-1-5 Relier le conducteur de l'électrode de mise à la terre à

(Réf. NEC 2005 article 250.70) :

Le conducteur de mise à la terre ou de connexion sera relié à l'électrode de terre par soudage exothermique, languettes listées, connecteurs à pression listés, pinces listées ou d'autres moyens listés. Les connexions dépendant de la soudure ne seront pas utilisées. Les pinces de mise à la terre doivent être listées (approuvées) du point de vue des matériaux de l'électrode de terre et du conducteur des électrodes de terre et, si elles sont utilisées pour des électrodes tubulaires, barre ou d'autres électrodes enterrées, doivent aussi être listées pour un enterrement direct dans le sol.

2-1-6 Relier au mât le conducteur de l'électrode de mise à la terre

Le conducteur de mise à la terre peut être connecté au mât par n'importe lequel des moyens suivants :

2-1-6-1 Utilisation d'un montage boulon/écrous

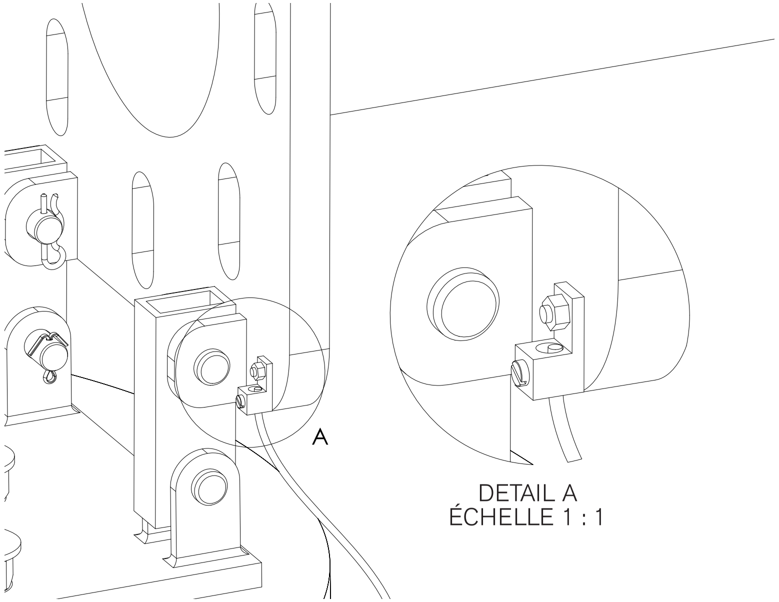
a) Montez au préalable l'écrou supplémentaire (fourni dans le jeu de boulons du mât) sur l'un des boulons du mât contenant les écrous “A” ou “B” comme montré dans l'illustration. 2C du Manuel d'installation des fondations et du mât Skystream. Déplacez l'écrou supplémentaire vers le bas du boulon de manière qu'il n'interfère pas avec l'écrou qui doit aller en haut du boulon.

b) Montez l'écrou et la rondelle dessus comme expliqué dans le Manuel d'installation. Appliquez généreusement une "pâte à joints" listée sur les surfaces opposées des deux écrous ainsi que sur le boulon de mât en question. La pâte à joints doit être du type à prévenir la corrosion entre le cuivre et l'acier galvanisé.

c) Prenez une extrémité du conducteur de mise à la terre et faites un tour autour du boulon de tour où est fixé l'écrou supplémentaire, entre les boulons supérieur et inférieur. Appliquez généreusement de la pâte à joints sur le conducteur de mise à la terre et sur le collier de câble dans les environs de la fixation. Fixez le conducteur avec un collier de câble autour de la boucle de manière qu'il ne touche juste pas les écrous de mât et qu'il garde la boucle bien fixée autour du boulon de mât (voir ill. 3). Le collier de câble est nécessaire pour que le fil de mise à la terre ne glisse pas d'entre les écrous quand vous serrez l'écrou inférieur.

d) Assurez-vous que les surfaces des écrous inférieur et supérieur se faisant face sont dénuées de terre et que les surfaces sont très propres. Si nécessaire, nettoyez ces surfaces. Ceci est essentiel pour une bonne connexion électrique entre le conducteur de mise à la terre et le mât. Serrez l'écrou inférieur pour le faire monter vers l'écrou supérieur en utilisant un couple suffisant (68 N-m au minimum) pour serrer fixement le fil de mise à la terre (voir ill. 3).

e) Dressez le mât et mettez-le à niveau si nécessaire en ajustant un ou tous les écrous de mât. Pour cet ajustement, il se peut que vous ayez à desserrer l'écrou du fil de mise à la terre. Une fois la tour à niveau, resserrez l'écrou inférieur au serrage indiqué pour assurer que le fil de mise à la terre est fixement pris en sandwich et serré entre les deux écrous.



Ill. 2 Attacher le fil de terre à la base du mât.

2-1-6-2 Utilisation d'une languette de masse à la base du mât

Reliez le conducteur de mise à la terre au rebord de la base du mât par une languette de terminal de mise à la terre fixée à la base du mât comme montré dans l'illustration 2. Utilisez un boulon en acier inoxydable de 1/4-20 x 44.5 mm de longueur à travers un trou à la base du mât et un écrou en acier inoxydable Nyloc pour fixer la languette de terre sur le côté inférieur de la base du mât. La languette de terre doit être listée UL et doit être d'un type pouvant accueillir des fils jusqu'à 1/0 AWG au minimum.

2-1-6-3 Utilisation de soudage exothermique

Reliez le conducteur de mise à la terre à la languette à la base du mât en utilisant le soudage exothermique pour fixer le conducteur au rebord de la base. Effectuez les soudages exothermiques en conformité stricte avec les recommandations écrites du fabricant.

Installation / emplacement et disposition du conducteur des électrodes :
Le conducteur de mise à la terre ne doit pas être coudé. C'est important pour garder son inductance peu élevée. Le conducteur de mise à la terre peut être enterré ou contenu dans une conduite comme expliqué à l'article 250.64 de la norme NEC 2005.

2-2 Électrodes fichées dans le béton des fondations du mât
(référence : NEC 2005 article 250.52(A)((3)) :

Une électrode de mise à la terre peut aussi être fichée dans le béton des fondations du mât. L'électrode est située au fond des fondations et est connectée aux boulons en J de montage du mât et à la base du mât au moyen d'un conducteur de mise à la terre.

Étant donné que l'électrode de mise à la terre sera enchâssée dans le béton, elle doit être inspectée et certifiée avant de verser les fondations pour éviter les conflits avec les inspecteurs locaux des constructions.

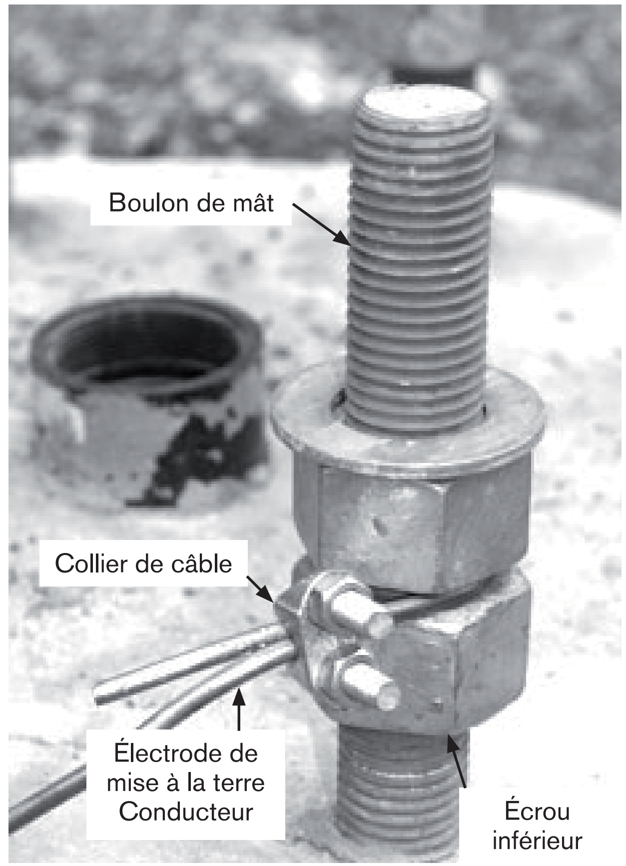
Deux types d'électrodes, leurs emplacements et leur connexion au conducteur des électrodes de mise à la terre sont décrits ci-dessous :

a) L'électrode doit comporter au moins 6,0 m d'une ou plusieurs barres (électriquement reliées entre elles par des fils d'acier) de plus de 13 mm de diamètre en acier nu ou galvanisé au zinc ou pourvues d'un autre revêtement électriquement conducteur, situées près du fond des fondations en béton qui sont en contact direct avec la terre. L'électrode doit être entourée d'au moins 50 mm de béton, comme montré dans l'illustration 4. Les barres de renforcement, si elles sont nues, ne doivent pas être rouilles au moment de l'installation, afin d'éviter une mauvaise collection électrique entre les barres entre elles ainsi qu'avec le conducteur des électrodes de mise à la terre. Les barres de renforcement doivent être connectées électriquement aux boulons d'ancrage soit à l'aide de fils d'acier, soit à l'aide du conducteur des électrodes de mise à la terre. Le conducteur des électrodes de mise à la terre doit être en cuivre et pas plus petit que 4AWG et doit être relié électriquement aux barres de renforcement au fond à l'aide de moyens listés/approuvés qui conviennent à l'enchâssement dans du béton. Une longueur supplémentaire suffisante doit être disponible pour pouvoir le sortir des fondations et avoir au moins 46 cm de libre en-dessus du haut des fondations. Il devrait ensuite être relié à la tour comme décrit dans la section 2-1-6 de ce document.

b) L'électrode doit être un conducteur en cuivre nu d'au moins 6,0 m, pas plus petit que 4AWG. Le conducteur en cuivre, qui peut être en forme de bobine, doit reposer au fond des fondations avec soit un remblai de terre tassée d'une épaisseur de 5 cm (maximum) recouvrant la bobine de mise à la terre, soit entièrement dans le béton, à 5 cm au-dessus de la terre au maximum, au fond des fondations. Une longueur supplémentaire suffisante doit être disponible dans le conducteur en cuivre pour pouvoir le sortir à au moins 46 cm en-dessus du haut des fondations, où il devrait être relié au mât comme décrit dans la section 2-1-6 de ce document. Sur son trajet vers le haut, le conducteur en cuivre doit aussi être relié aux boulons d'ancrage du mât à l'aide d'un collier listé ou approuvé qui convient pour l'enchâssement dans du béton et pour connecter le cuivre à l'acier. Ce collier listé est généralement laminé et doit être d'un type qui évite le contact direct entre le cuivre et l'acier, pour prévenir la corrosion.

2-3 Fixer la languette de masse à la base du mât avec des boulons

Une autre méthode pour fixer le conducteur des électrodes de mise à la terre au mât est de percer un trou à travers la base et d'utiliser une languette disponible dans le commerce comme montré dans l'illustration 2. Pour connecter le conducteur de mise à la terre à la base du mât avec cette méthode, percez un trou de 6 mm à travers la base du mât. Une fois le conducteur de mise à la terre relié à la languette listée selon les instructions du fabricant de la languette, fixez la languette à la base du mât avec un boulon en acier inoxydable et un écrou de sécurité. La languette listée est en général laminée et prévient la corrosion entre le mât en acier galvanisé et le conducteur en cuivre.



Ill. 3 Boulon des fondations du mât.

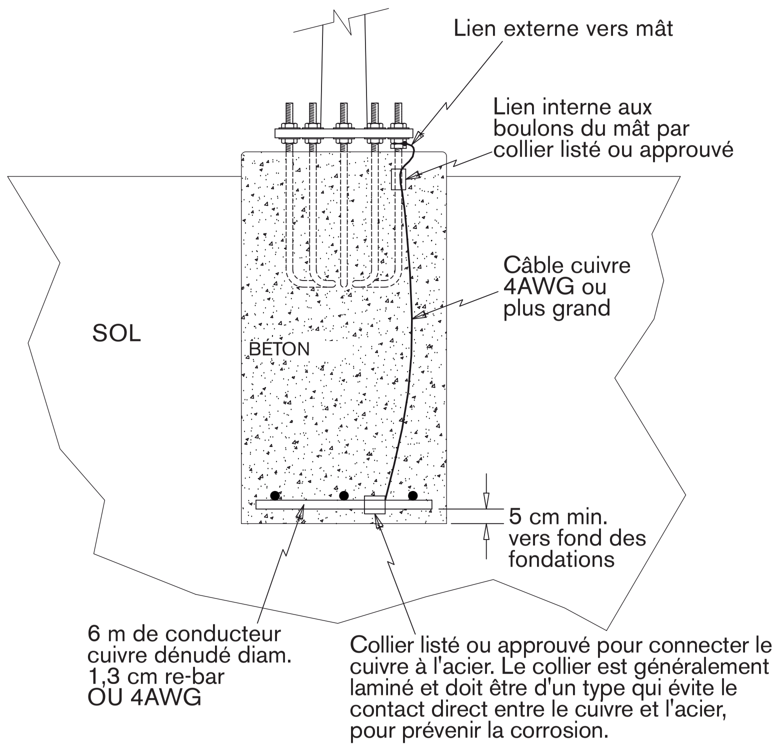
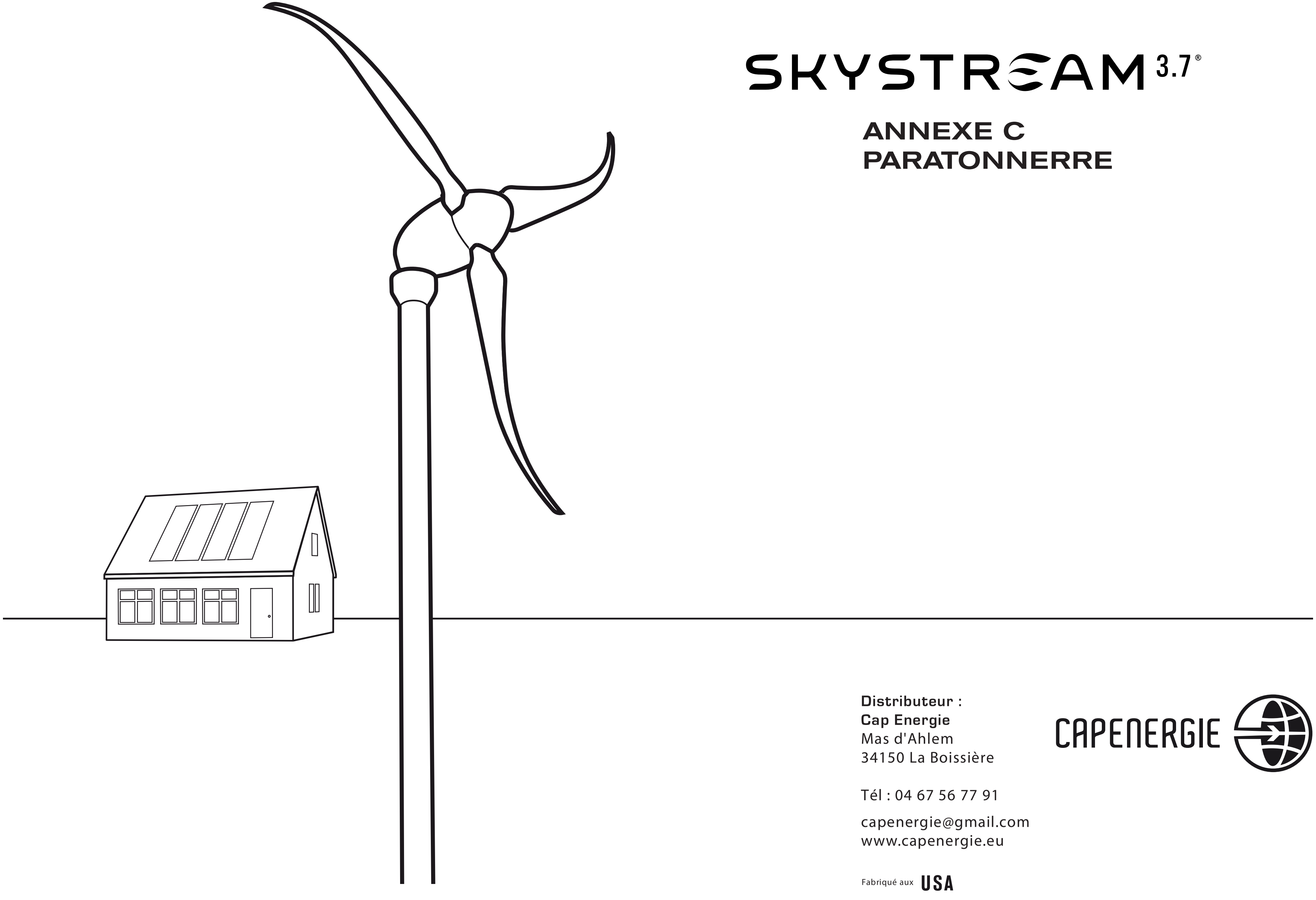


Fig. 4 Électrode enchâssée dans le béton.



SKYSTREAM 3.7®

ANNEXE C
PARATONNERRE

Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

Fabriqué aux **USA**

Skystream 3.7® Manuel de l'utilisateur

Annexe C : Paratonnerre

INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

LISEZ CES INSTRUCTIONS COMPLÈTEMENT AVANT L'INSTALLATION.

Une installation professionnelle est hautement recommandée

1) CONSERVEZ CES INSTRUCTIONS. Ce manuel contient des instructions importantes pour la mise à la terre de votre mât Skystream.
2) Lisez ces instructions complètement avant de commencer.
3) Ne commencez pas l'installation à moins que tout l'équipement et tous les outils nécessaires soient disponibles sur place.

Dans ce manuel

IMPORTANT : Veuillez noter

Une installation professionnelle est hautement recommandée

Attention : Risque de blessure ou de mort - soyez extrêmement prudent

Introduction

L'aérogénérateur Skystream 3.7 est conçu pour résister à des dépassements de tension et des courants de surcharge (6kV, 3kA, 8/20µs) causés par des impacts indirects d'éclairs ou des commutations en accord avec la norme IEEE 1547. Pour que cette protection soit efficace, il faut absolument s'assurer que les dépassements de tension aux terminaux de connexion ne dépasseront pas les valeurs supérieures du test de surtension.

Pour fournir cette protection contre les dépassements de tension dus à des impacts d'éclairs directs, il faut un paratonnerre de type 1, qui réduit les dépassements de tension à un niveau inférieur à 6 kV mais est capable de décharger des courants très élevés, bien supérieurs à ceux gérés par les dispositifs de protection contre la surtension présents dans le Skystream. Des paratonnerres de type 1 ont été testés et se sont révélés capables de résister à des dépassements de tension et des courants de surcharge représentant un impact d'éclair direct, décri par une onde de type 10/350µs.

Étant donné que le Skystream est censé être installé partout dans le monde dans toute sorte d'environnements, certains plus vulnérables que d'autres aux éclairs, l'efficacité (E) de la protection contre les éclairs (LPS) et donc la classe de courant du paratonnerre de type 1, peuvent être choisis pour satisfaire aux exigences locales.

Emplacement des paratonnerres :

Pour les installations de Skystream avec des mâts tubulaires en métal où l'installation du mât et de la turbine ainsi que la mise à terre ont été exécutées selon la manuel de l'utilisateur, les analyses ont démontré que la meilleure protection est fournie quand le paratonnerre de type 1 est disposé à la base du mât ou à proximité de la base.

Sélection d'une protection appropriée contre les éclairs

Une protection appropriée contre les éclairs est sélectionnée en déterminant l'Efficacité de la protection contre les éclairs et ainsi le Niveau de protection contre les éclairs (niveaux 1 à 4). Pour les déterminer, il faut en outre déterminer les paramètres suivants.

Font partie de ces paramètres :

- La hauteur du mât
- La densité d'éclairs (Ng)
- La topographie du site d'installation
- Le nombre d'événements critiques permis par année (Nc)

Une fois ces paramètres définis, un modèle précis de paratonnerre peut être déterminé.

IMPORTANT: Plus d'un paratonnerre peut être nécessaire en fonction du niveau de protection requis.

Le "niveau de protection" du système de protection contre les éclairs (LPS) est basé sur le nombre d'"événements critiques" permis par année et la densité d'éclairs dans la zone cible. Un "événement critique" est décrit comme une panne du système de protection contre les éclairs (LPS).

S'il y a un risque de dommage à l'aérogénérateur ou à des réseaux et appareils électriques associés dus à un événement critique (ou des blessures ou la mort), alors le système de protection doit être conçu de manière à garder le Nombre d'événements critiques permis par année (Nc) en dessous d'une valeur acceptable. Il s'agit du nombre annuel acceptable d'impacts d'éclairs qui causera un dommage.

IMPORTANT: NC est normalement réglé par la juridiction locale ou le propriétaire ou la personne qui installe le système et doit être conforme aux régulations de sécurité locales.

Déterminez la hauteur de votre mât et sélectionnez le **Tableau 1, 2, 3 ou 4** correspondant à un mât de 33, 45, 60 or 70 pieds (10, 14, 18 ou 21 m). **Les tables 1, 2, 3 et 4** sont utilisées pour calculer l'efficacité de la protection contre les éclairs en rapport avec la hauteur du mât.

IMPORTANT: Si la hauteur de votre mât est entre celles disponibles dans les tableaux de ce manuel, choisissez le tableau pour la hauteur supérieure.

Déterminez la densité d'éclairs (Ng)

Déterminez la densité d'éclairs moyenne annuelle (par km^2), Ng, dans votre région. Ce nombre peut être obtenu d'après des informations publiées par des organisations météorologiques nationales et est généralement disponible sur Internet. Par exemple, Global Atmospherics Inc. (aussi connu sous le nom de Vaisala-GAI Inc.) publie des données sur les impacts d'éclairs. Assurez-vous d'obtenir les données les plus récentes disponibles, étant donné qu'il peut y avoir des variations considérables dans les données d'une année à la suivante, particulièrement en ces temps de changement climatique.

Un site web est donné ci-dessous en exemple :
http://www.crh.noaa.gov/pub/?n=/ltg/flash_density_maps_index.php

Ng peut être compris entre 1 et 70. Sélectionnez la ligne correspondant au Ng dans votre région. Pour les valeurs non entières, il faut choisir le nombre entier le plus proche.

Attention: Assurez-vous d'avoir les données les plus récentes, étant donné qu'il peut y avoir de grandes variations d'une année à la prochaine, surtout en ces temps de changement climatique.

Tableau 1 - Efficacité de la protection contre les éclairs pour des tours de 10 m

	Terrain Plat Isolé			Butte Ou Colline			Terrain Plat Non Isolé		
Ng	E = Efficacité de la protection contre les éclairs			E = Efficacité de la protection contre les éclairs			E = Efficacité de la protection contre les éclairs		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001
1	-1.353	0.765	0.976	-0.176	0.882	0.988	-3.705	0.529	0.953
2	-0.176	0.882	0.988	0.412	0.941	0.994	-1.353	0.765	0.976
3	0.216	0.922	0.992	0.608	0.961	0.966	-0.568	0.843	0.984
4	0.412	0.941	0.994	0.706	0.971	0.997	-0.176	0.882	0.988
5	0.529	0.953	0.995	0.765	0.976	0.998	0.059	0.906	0.991
6	0.608	0.961	0.996	0.804	0.980	0.998	0.216	0.922	0.992
7	0.664	0.966	0.997	0.832	0.983	0.998	0.328	0.933	0.993
8	0.706	0.971	0.997	0.853	0.985	0.999	0.412	0.941	0.994
9	0.739	0.974	0.997	0.869	0.987	0.999	0.477	0.948	0.995
10	0.765	0.976	0.998	0.882	0.988	0.999	0.529	0.953	0.995
11	0.786	0.979	0.998	0.893	0.989	0.999	0.572	0.957	0.996
12	0.804	0.980	0.998	0.902	0.990	0.999	0.608	0.961	0.996
13	0.819	0.982	0.998	0.910	0.991	0.999	0.638	0.964	0.216
14	0.832	0.983	0.998	0.916	0.992	0.999	0.664	0.966	0.997
15	0.843	0.984	0.998	0.922	0.992	0.999	0.686	0.969	0.997
16	0.853	0.985	0.999	0.926	0.993	0.999	0.706	0.971	0.997
17	0.862	0.986	0.999	0.931	0.993	0.999	0.723	0.972	0.997
18	0.869	0.987	0.999	0.935	0.993	0.999	0.739	0.974	0.997
19	0.876	0.988	0.999	0.938	0.994	0.999	0.752	0.975	0.998
20	0.882	0.988	0.999	0.941	0.994	0.999	0.765	0.976	0.998
30	0.922	0.992	0.999	0.961	0.996	1.000	0.843	0.984	0.998
40	0.941	0.994	0.999	0.971	0.997	1.000	0.882	0.988	0.999
50	0.953	0.995	1.000	0.976	0.998	1.000	0.906	0.991	0.999
60	0.961	0.996	1.000	0.980	0.998	1.000	0.922	0.992	0.999
70	0.966	0.967	1.000	0.983	0.998	1.000	0.933	0.993	0.999

Déterminer la topographie

Inspectez la topographie de la région où la turbine sera installée et sélectionnez la catégorie qui la décrit le mieux :

- Terrain plat isolé : Pas de structures dans un rayon de trois fois la hauteur de la turbine (avec la turbine au centre du cercle)
- Butte / colline
- Terrain plat non isolé : De petites structures se trouvent dans un rayon de trois fois la hauteur de la turbine (avec la turbine au centre du cercle)

Nombre d'événements critiques permis par année (Nc)

Déterminer Nc. Trois options pour le "Nombre d'événements critiques permis par année" sont disponibles dans les tableaux. L'option la moins protectrice est 1/100 (1 sur 100) ; la plus protectrice est 1/10000 (1 sur 10'000).

Attention: S'il y a risque de blessure ou de mort, le Nc maximal permis est en général 1 sur 100'000 ou moins, selon les lois des différents états ou pays.

Étant donné que les installations de Skystream sur des mâts relativement courts (par exemple 10m - 21m) n'augmentent pas significativement le risque de blessures ou de mort, l'efficacité (E) est calculée avec des valeurs de Nc plus élevées (par exemple, 1/1000 est plus grand que 1/100'000).

Cependant, Nc doit être sélectionné pour être conforme aux lois de sécurité élexctrique locales: Certaines autorités peuvent exiger Nc = 1/100'000 pour une meilleure protection. Choisir un Nc si bas peut vouloir dire qu'il faut installer un paratonnerre avec une protection de niveau 1.

Tableau 2 - Efficacité de la protection contre les éclairs pour des tours de 14 m

	Terrain Plat Isolé			**Butte Ou Colline**			**Terrain Plat Non Isolé**		
Ng	efficacité			efficacité			efficacité		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001
1	-0.427	0.875	0.986	0.287	0.929	0.993	-1.853	0.715	0.971
2	0.287	0.929	0.993	0.643	0.964	0.996	-0.427	0.857	0.986
3	0.524	0.952	0.995	0.762	0.976	0.998	0.049	0.905	0.990
4	0.643	0.964	0.996	0.822	0.982	0.998	0.287	0.929	0.993
5	0.715	0.971	0.997	0.857	0.986	0.999	0.429	0.943	0.994
6	0.762	0.976	0.998	0.881	0.988	0.999	0.524	0.952	0.995
7	0.796	0.980	0.998	0.898	0.990	0.999	0.592	0.959	0.996
8	0.822	0.982	0.998	0.911	0.991	0.999	0.643	0.964	0.996
9	0.841	0.984	0.998	0.921	0.992	0.999	0.683	0.968	0.997
10	0.857	0.986	0.999	0.929	0.993	0.999	0.715	0.971	0.997
11	0.870	0.987	0.999	0.935	0.994	0.999	0.741	0.974	0.997
12	0.881	0.988	0.999	0.941	0.994	0.999	0.762	0.976	0.998
13	0.890	0.989	0.999	0.945	0.995	0.999	0.781	0.978	0.998
14	0.898	0.990	0.999	0.949	0.995	0.999	0.796	0.980	0.998
15	0.905	0.990	0.999	0.952	0.995	1.000	0.810	0.981	0.998
16	0.911	0.991	0.999	0.955	0.996	1.000	0.822	0.982	0.998
17	0.916	0.992	0.999	0.958	0.996	1.000	0.832	0.983	0.998
18	0.921	0.992	0.999	0.960	0.996	1.000	0.841	0.984	0.998
19	0.925	0.992	0.999	0.962	0.996	1.000	0.752	0.985	0.998
20	0.929	0.993	0.999	0.964	0.996	1.000	0.857	0.986	0.999
30	0.952	0.995	1.000	0.976	0.998	1.000	0.905	0.990	0.999
40	0.964	0.996	1.000	0.982	0.998	1.000	0.929	0.993	0.999
50	0.971	0.997	1.000	0.986	0.999	1.000	0.943	0.994	0.999
60	0.976	0.998	1.000	0.988	0.999	1.000	0.952	0.995	1.000
70	0.980	0.998	1.000	0.990	0.999	1.000	0.959	0.996	1.000

Tableau 3 - Efficacité de la protection contre les éclairs pour des tours de 18 m

Ng	Terrain Plat Isolé			Butte Ou Colline			Terrain Plat Non Isolé		
	efficacité			efficacité			efficacité		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001
1	0.143	0.914	0.991	0.572	0.957	0.996	-0.714	0.829	0.983
2	0.572	0.957	0.996	0.786	0.979	0.998	0.143	0.914	0.991
3	0.714	0.971	0.997	0.857	0.986	0.999	0.429	0.943	0.994
4	0.786	0.979	0.998	0.893	0.989	0.999	0.572	0.957	0.996
5	0.829	0.983	0.998	0.914	0.991	0.999	0.657	0.966	0.997
6	0.857	0.986	0.999	0.929	0.993	0.999	0.714	0.971	0.997
7	0.878	0.988	0.999	0.939	0.994	0.999	0.755	0.976	0.998
8	0.893	0.989	0.999	0.946	0.995	0.999	0.786	0.979	0.998
9	0.905	0.990	0.999	0.952	0.995	1.000	0.810	0.981	0.998
10	0.914	0.991	0.999	0.957	0.996	1.000	0.829	0.983	0.998
11	0.922	0.992	0.999	0.961	0.996	1.000	0.844	0.984	0.998
12	0.929	0.993	0.999	0.964	0.996	1.000	0.857	0.986	0.999
13	0.934	0.993	0.999	0.967	0.997	1.000	0.868	0.987	0.999
14	0.939	0.994	0.999	0.969	0.997	1.000	0.878	0.988	0.999
15	0.943	0.994	0.999	0.971	0.997	1.000	0.886	0.989	0.999
16	0.946	0.995	0.999	0.973	0.997	1.000	0.893	0.989	0.999
17	0.950	0.995	0.999	0.975	0.997	1.000	0.899	0.990	0.999
18	0.952	0.995	1.000	0.976	0.998	1.000	0.905	0.990	0.999
19	0.955	0.995	1.000	0.977	0.998	1.000	0.910	0.991	0.999
20	0.957	0.996	1.000	0.979	0.998	1.000	0.914	0.991	0.999
30	0.971	0.997	1.000	0.986	0.999	1.000	0.943	0.994	0.999
40	0.979	0.998	1.000	0.989	0.999	1.000	0.957	0.996	1.000
50	0.983	0.998	1.000	0.991	0.999	1.000	0.966	0.997	1.000
60	0.986	0.999	1.000	0.993	0.999	1.000	0.971	0.997	1.000
70	0.988	0.999	1.000	0.994	0.999	1.000	0.976	0.998	1.000

L'Efficacité du système de protection contre les éclairs (E)

En utilisant le bon Tableau d'efficacité pour la hauteur du mât, sélectionnez la sous-colonne correspondant à la topographie d'installation - Terrain plat isolé, Butte ou colline ou Terrain plat non isolé.

La cellule à l'intersection de la ligne Densité d'éclairs (Ng) et de la colonne Nombre d'événements critiques permis (Nc) indiquera l'Efficacité du système de protection contre les éclairs "E". Si E est négatif aucun paratonnerre n'est nécessaire.

IMPORTANT: If "E" is negative, no lightning protection is required.

Tableau 4 - Efficacité de la protection contre les éclairs pour des tours de 21 m

	Terrain Plat Isolé			Butte Ou Colline			Terrain Plat Non Isolé		
Ng	efficacité			efficacité			efficacité		
	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000	Nc = 1/100	Nc = 1/1000	Nc = 1/10000
	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	0.0001
1	0.352	0.935	0.994	0.676	0.968	0.997	-0.296	0.870	0.987
2	0.676	0.968	0.997	0.838	0.984	0.998	0.352	0.935	0.994
3	0.784	0.978	0.998	0.892	0.989	0.999	0.568	0.957	0.996
4	0.838	0.984	0.998	0.919	0.992	0.999	0.676	0.968	0.997
5	0.870	0.987	0.999	0.935	0.994	0.999	0.741	0.974	0.997
6	0.892	0.989	0.999	0.946	0.995	0.999	0.784	0.978	0.998
7	0.907	0.991	0.999	0.954	0.995	1.000	0.815	0.981	0.998
8	0.919	0.992	0.999	0.960	0.996	1.000	0.838	0.984	0.998
9	0.928	0.993	0.999	0.964	0.996	1.000	0.856	0.986	0.999
10	0.935	0.994	0.999	0.968	0.997	1.000	0.870	0.987	0.999
11	0.941	0.994	0.999	0.971	0.997	1.000	0.882	0.988	0.999
12	0.946	0.995	0.999	0.973	0.997	1.000	0.892	0.989	0.999
13	0.950	0.995	1.000	0.975	0.998	1.000	0.900	0.990	0.999
14	0.954	0.995	1.000	0.977	0.998	1.000	0.907	0.991	0.999
15	0.957	0.996	1.000	0.978	0.998	1.000	0.914	0.991	0.999
16	0.960	0.996	1.000	0.980	0.998	1.000	0.919	0.992	0.999
17	0.962	0.996	1.000	0.981	0.998	1.000	0.924	0.992	0.999
18	0.964	0.996	1.000	0.982	0.998	1.000	0.928	0.993	0.999
19	0.966	0.997	1.000	0.983	0.998	1.000	0.932	0.993	0.999
20	0.968	0.997	1.000	0.984	0.998	1.000	0.935	0.994	0.999
30	0.978	0.998	1.000	0.989	0.999	1.000	0.957	0.996	1.000
40	0.984	0.998	1.000	0.992	0.999	1.000	0.968	0.997	1.000
50	0.987	0.999	1.000	0.994	0.999	1.000	0.974	0.997	1.000
60	0.989	0.999	1.000	0.995	0.999	1.000	0.978	0.998	1.000
70	0.991	0.999	1.000	0.995	1.000	1.000	0.981	0.998	1.000

Le Niveau de protection contre les éclairs

Voir le **Tableau 5**, le “Niveau de protection contre les éclairs” et déterminer le Niveau de protection contre les éclairs (LPL) et la capacité de décharge de courant d'éclair maximale correspondante.

Les paratonnerres de niveau 1 fournissent la protection la plus élevée et le niveau 4 la plus basse.

Tableau 5 - Niveau de protection contre les éclairs

Efficacité	Niveau de protection contre les éclairs
E > 0,980	Niveau de protection contre les éclairs 1 avec mesures supplémentaires
0,95 < E <= 0,98	Niveau de protection contre les éclairs 1
0,90 < E <= 0,95	Niveau de protection contre les éclairs 2
0,80 < E <= 0,90	Niveau de protection contre les éclairs 3
0 < E <= 0,80	Niveau de protection contre les éclairs 4

Sélectionner le modèle et le nombre des paratonnerres

Sélectionnez le modèle et la quantité appropriés des paratonnerres de type nécessaires dans le **Tableau 6**. La méthode de sélection est décrite ci-dessous :

La classe de courant maximale du paratonnerre est la capacité de conduction de courant maximale de chaque pôle ou contact du paratonnerre. On présuppose en général que le courant total que le surge arrestor conduira (cumulativement, dans toutes ses phases) est environ 50% du courant total déchargé par l'éclair. Donc, s'il y a 100kA de courant de décharge maximal dû à un éclair, 50kA passeront par le sol et les les 50kY restant seront divisés entre L1, L2 et N, ce qui fait que le surge arrestor doit être classé pour ~16kA par phase.

Ce concept de division du courant de l'éclair est décrit dans la **Référence (3)** citée à la fin de la description du paratonnerre.

La protection contre les éclairs et les surcharges est conçue pour être placée entre chaque conducteur et terre de phase () et peut-être entre la terre et le neutre si la distance entre les attaches du neutre et de la terre est importante. Donc le voltage du SPD doit être basé sur les valeurs de la phase () au neutre (étant donné que le neutre et la terre sont connectés au panneau de service principal et ont donc normalement le même potentiel).

Le tableau suivant montre des recommandations d'exemple de Ica (versions monopolaire avec technologie "spark-gap").

Remarque : Les Ica de DEHN Inc. sont cités ici, mais des Ica comparables d'autres entreprises peuvent être utilisés.

Tableau 6 - Recommandations pour les paratonnerres : versions à un pôle (technologie « spark-gap »)

Efficacité	Niveau de protection contre les éclairs	Capacité de décharge de courant d'éclair maximale / capacité d'absorption	Système 120/140 monopôle bibloc (L1, L2, N, G)	système 230 V monopôle bibloc (L, N, G)
E > 0.980	LPL with added measures	200kA	DEHNbloc Maxi 150 (DB M 1 150), AT LEAST one each L1-G, L2-G, N-G	DB M 1 255, AT LEAST one each between L-G, N-G
0.95 < E <= 0.98	LPL 1	200kA	DB M 1 150, one each between L1-G, L2-G, N-G	DB M 1 255, one each between L-G, N-G
0.90 < E <= 0.95	LPL 2	150kA	DB M 1 150, one each between L1-G, L2-G (N-G optional)	DB M 1 255, one each between L-G, N-G
0.80 < E <= 0.90	LPL 3	100kA	DB M 1 150, one each between L1-G, L2-G	DB M 1 255, one between L-G (N-G optional)
0 < E <= 0.80	LPL 4	100kA	DB M 1 150, one each between L1-G, L2-G	DB M 1 255, one between L-G (N-G optional)

Remarques : Les arrestors spécifiés ci-dessus sont fabriqués par DEHN Inc. Les numéros de série et les prix pour les modèles ci-dessus sont :

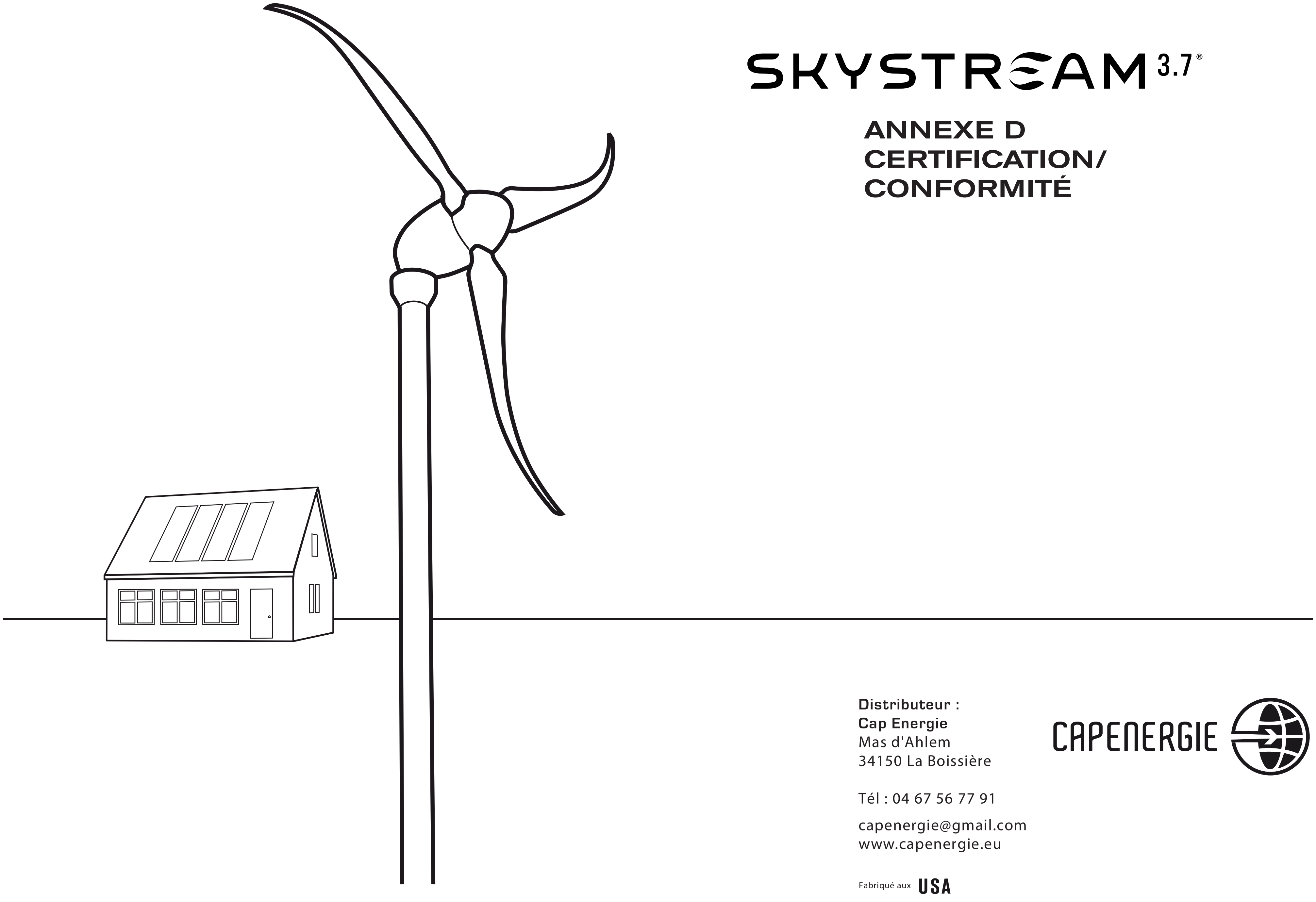
DEHNblock Maxi 150 (DB M 1 150), N°, 961 110, limp = 35kA, prix catalogue $268.00 en mai 2008
DEHNblock Maxi 255 (DB M 1 255), N°, 961 120, limp = 50kA, prix catalogue $336,00 en mai 2008

Les arrestors ci-dessus sont fabriqués par DEHN Inc. et peuvent être obtenus aux USA en commandant chez :

DEHN Inc., 106 SW Peacock Blvd. # 207
Port St. Lucie, FL 34986
Tél : (772) 340-7006; Télécopie : (772) 343-0703

Références :

1) IEC 61400-24, IEC 61400-2.
2) Guide de protection contre les éclairs DEHN
3) Characteristics of Direct Strike Lightning Events and Risk Assessment, Dr. –Ing Peter Hasse, Managing Director, DEHN, PEG 2001 Meeting, Las Vegas, 27-29 mars 2001.
4) National Electric Code, 2005 Handbook, National Fire Protection Association (USA).



SKYSTREAM 3.7®

ANNEXE D
CERTIFICATION/ CONFORMITÉ

Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

Fabriqué aux USA

Certificate of Compliance

Certificate Number **20090219E300731**
Report Reference **E300731, Issued: 2006-10-17**
Issue Date **2009 February 19**

Underwriters Laboratories

Issued to: Southwest Windpower Inc

1801 W Rte 66
Flagstaff, AZ 86001
United States

This is to certify that representative samples of

Skystream Inverter
Component inverter for use with Skystream wind turbine, Utility Interactive Ready

Have been investigated by Underwriters Laboratories in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 1741, Standard for Safety for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources, 1st Ed.; IEEE 1547-2003; CAN/CSA-C22.2 No.107.1-01, 3rd Ed.

Additional Information: See Addendum

Only those products bearing the UL Recognized Component Marks for the U.S. and Canada should be considered as being covered by UL's Recognition and Follow-Up Service and meeting the appropriate U.S. and Canadian requirements.

The UL Recognized Component Mark for the U.S. generally consists of the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark: , may be used in conjunction with the required Recognized Marks. The Recognized Component Mark is required when specified in the UL Directory preceding the recognitions or under "Markings" for the individual recognitions. The UL Recognized Component Mark for Canada consists of the UL Recognized Mark for Canada: and the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product

Issued by: Chris Storbeck
Chris Storbeck, Sr. Project Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Reviewed by: Tim Zgonena
Tim Zgonena, Primary Designated Engineer
Underwriters Laboratories Inc.

Certificate of Compliance

Certificate Number **20090219E300731** | Page 2 of 2
Report Reference **E300731, Issued: 2006-10-17**
Issue Date **2009 February 19**

Underwriters Laboratories

Addendum - Skystream Inverter

Inverter Output configuration: 120/240V, L-N-L,
Operating voltage range Vac: 212-264; or
Output Configuration: 120/208V, L-N-L,
Operating voltage range Vac: 183-229;
Normal output frequency Hz: 60.0;
Operating frequency range Hz: 59.3-60.5;
Rated output current Aac: 10.0;
Rated continuous output power kW@25 °C: 2.3;
Rated continuous output power kW@50°C: 1.5;
Max. peak output kW: 2.4;
Surge Category B

Alternate Firmware Combinations approved since Jan. 28, 2008:

Inverter Master Application Code:	Inverter Slave Application Code:
Revision: Rev 1.11.10	Revision: Rev 1.03
Revision: Rev 2.00.0	Revision: Rev 1.03
Revision: Rev 2.02.0	Revision: Rev 1.03

Representative samples of the SkyStream Inverter as specified on this certificate were evaluated and tested according to all current UL 1741 requirements. All Testing was performed on representative samples of the Wind Turbine system including tests to certify the Nacelle as a suitable enclosure. Unit has been tested and meets all requirements for Utility Interactive operation in accordance with:
- UL 1741, Standard for Safety for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources, 1st Ed., Revised: November 7, 2005
- IEEE 1547-2003 Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems;
-IEEE 1547.1-2005 Standard Conformance Test Procedures for Equipment Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems, dated: June 2003
- CAN/CSA-C22.2 No.107.1-01, 3rd Ed., General Use Power Supplies, dated: September 2001

Issued by: Chris Storbeck	Reviewed by: Tim Zgonena
Chris Storbeck, Sr. Project Engineer	**Tim Zgonena, Primary Designated Engineer**
Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.

Déclaration de conformité

SKYSTREAM 3.7®

Appareil électrique résidentiel de 2.4 kW

Produit : Skystream 3.7

Type : Skystream 3.7, terre, 230V, 50Hz, 1 Ph (Item# 1 -SSL-11 -230)
Skystream 3.7. marine, 230V, 50Hz, 1 Ph (Item# 1 -SSL-11 -230)

Nous déclarons par la présente que le petit aérogénérateur Skystream 3.7 satisfait aux exigences de base de l'Union européenne de par sa conception et sa construction, comme suit :

Le produit est conforme aux directives suivantes :

Directive Machines 98/37/CE	Directive RoHS 2002/95/CE
Directive Basse tension 2006/95/CE	Directive R&TTE 99/5/CE*
Directive CEM 39/336/CEE et 2004/106/EC (OJ L 390/24 du 2004-12-31) amendée par 92/31/CEE. 93/68/CEE et la directive 91/263/CEE [TTE/SES]**	

* Certifié par UltraTech EMC Labs Inc. pour Maxstream Inc.
** Certifié par Underwriters Laboratories Inc. (Division EMC).

Les normes suivantes sont harmonisées avec la directive Machines. Elles ont été appliquées à l'aérogénérateur et le produit a été jugé conforme à ces normes:

EN 954-1	EN ISO 12100-1:2003
EN 1050:1996	EN ISO 12100-2:2003

Les normes suivantes sont harmonisées avec la directive Basse tension. Elles ont été appliquées à l'aérogénérateur et le produit a été jugé conforme à ces normes :

EN 60204-1:2006
EN 60529:1991 et Amendement A1:2000 10 EN 60529:1991
EN 61400-2:2006 (Exigences en matière de conception des petits aérogénérateurs)

Ce produit est aussi conforme aux caractéristiques de Qualité de puissance selon EN 61400-21:2002.

Sur la base de la conformité ci-dessus, les modèles cités sont marqués CE pour l'exportation vers l'Europe.

Remarque :
la conformité CE ci-dessus sera invalidée si :
-L'appareil est modifié d'une quelconque manière sans l'accord écrit et explicite de Southwest Windpower
-L'appareil est utilisé ou connecté d'une manière ou selon une configuration que Southwest Windpower ne considère pas comme son utilisation prévue.

Date. 22 mai 2008

David Calley
(Président et Chief Technology Officer, Southwest Wind power)

Southwest Windpower
1801 West Rt. 66, Suite 100, Flagstaff, AZ 86001, USA. Téléphone : +1 928-779-9463
www.windenergy.com

SKYSTREAM 3.7®

Distributeur :
Cap Energie
Mas d'Ahlem
34150 La Boissière

Tél : 04 67 56 77 91

capenergie@gmail.com
www.capenergie.eu

CAPENERGIE

Fabriqué aux **USA**

Southwest Windpower
Renewable Energy Made Simple

Authorized Skystream 3.7® Dealer

CAP ENERGIE

Has met the qualifications to be an Authorized Skystream Dealer, including factory training, and is authorized to install and service the Skystream 3.7 Distributed Wind Energy System subject to the terms of the Dealer and Installation Agreements.

Ross Taylor, Southwest Windpower Training Manager

SOUTHWEST WINDPOWER INC. CORPORATE SEAL STATE OF DELAWARE

Dealer Number: *2010001E* *Renewal Date:* *April 1, 2012*